



1a

VMBO - KGT

biologie voor jou
HANDBOEK

bvji

MALMBERG

1a VMBO-KGT

biologie voor jou
HANDBOEK



BIOLOGIE VOOR DE ONDERBOUW
VMBO-KGT

AUTEURS

ARTEUNIS BOS
ONNO KALVERDA
GERARD SMITS
BEN WAAS

ZEVENDE EDITIE
MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH
WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL

Voorwoord

Het biologieboek dat voor je ligt, is het eerste deel van 'Biologie voor jou'. Hoe het boek precies in elkaar zit, kun je zien als je het doorbladert. We hebben dit boek zó geschreven, dat je er zelfstandig mee kunt werken.

Je kunt op hulp van je docent rekenen als je die nodig hebt.

Bij dit boek hoort een werkboek, een antwoordenboek en een methodesite.

Op de methodesite vind je een digitale versie van het werkboek en/of handboek.

Daarnaast is er de mogelijkheid om digitaal te oefenen (inclusief diagnostische toetsing).

WERKEN MET BIOLOGIE VOOR JOU

De onderwerpen die in dit boek staan, noemen we thema's. Elk thema begint met een inleiding. Hierin staat kort beschreven wat je in het thema kunt verwachten.

Elk thema bestaat uit de volgende onderdelen:

- Basisstof
- Extra basisstof
- Samenvatting
- Diagnostische toets
- Verrijkingsstof

Hierna kun je lezen hoe je met deze onderdelen moet werken.

BASISSTOF

In de basisstof staan teksten en afbeeldingen die je gaat lezen. Je komt dan vanzelf een verwijzing tegen naar opdrachten die in het werkboek staan. Bijvoorbeeld:

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 4

Deze opdrachten maak je in je werkboek.

Aan het einde van de basisstof staat soms een keuzeopdracht. Je hoort van je docent of je deze keuzeopdracht moet maken.

Als je de opdrachten hebt gemaakt, word je terugverwezen naar het handboek. Bijvoorbeeld:

HB BASISSTOF 2 BLZ. 10

Soms moet je bij een opdracht gebruikmaken van internet.

Bij sommige opdrachten heb je een knipblad nodig. Deze knipbladen zitten in het werkboek. Het is handig als je zelf een schaar en een plakstift hebt. Naast je gewone schrijfmateriaal heb je een tekenpotlood (HB) nodig en kleurpotloden. Met het antwoordenboek kun je zelf de gemaakte opdrachten nakijken.

EXTRA BASISSTOF

Aan het einde van de basisstof staat de extra basisstof. Als je de basisstof klaar hebt, hoor je van je docent of je de extra basisstof moet gaan maken. De gemaakte opdrachten uit de extra basisstof kun je nakijken met het antwoordenboek.

SAMENVATTING

In de samenvatting is kort weergegeven wat je hebt geleerd in de basisstof en (eventueel) in de extra basisstof. Je moet dit ‘kennen en kunnen’ voor een proefwerk.

DIAGNOSTISCHE TOETS

Met de diagnostische toets kun je nagaan of je alles ‘kent en kunt’ wat in de samenvatting staat. De diagnostische toets kun je nakijken met het antwoordenboek.

De diagnostische toets kun je ook maken op de methodesite. Je krijgt dan meteen te zien of je de vragen goed hebt beantwoord.

VERRIJKINGSSTOF

Als je alles ‘kent en kunt’ wat in de samenvatting staat, kun je aan de verrijkingsstof beginnen. De verrijkingsstof bestaat uit onderdelen waaruit je kunt kiezen. Je hoeft niet alle onderdelen te maken; je hoort van je docent hoeveel je er moet kiezen. Op de methodesite staan nog meer verrijkingsstofonderdelen. De opdrachten van de verrijkingsstof die in het werkboek staan, kun je met het antwoordenboek nakijken.

We hopen dat je met veel plezier met dit boek zult werken.

De auteurs

Inhoud

Thema 1

Wat is biologie?

BASISSTOF 8

- 1 Levend – dood – levenloos 8
- 2 Tekeningen maken 10
- 3 Vergroten 12
- 4 Tabellen en grafieken maken 14
- 5 Groei en ontwikkeling 16
- 6 Biologie in beroepen 19

EXTRA BASISSTOF 20

- 7 Gedaanteverwisseling 20
- 8 De levenscyclus van de bruine kikker 21

SAMENVATTING 23

DIAGNOSTISCHE TOETS 26

VERRIJKINGSSTOF 30

- 1 Kat en hond 30
- 2 Gedaanteverwisseling van de meeltor 31
- 3 Een plantenpers maken 31

Thema 2

Planten

BASISSTOF 34

- 1 De levenscyclus van een plant 34
- 2 Wortels 39
- 3 Stengels 42
- 4 Bladeren 44
- 5 Eetbare wortels, stengels en bladeren 45

EXTRA BASISSTOF 47

- 6 Fotosynthese 47
- 7 Kenmerken van een blad 49

SAMENVATTING 50

DIAGNOSTISCHE TOETS 52

VERRIJKINGSSTOF 56

- 1 Spruitgroenten 56
- 2 Jaarringen 57
- 3 Puzzel 59

Thema 3

Organen en cellen

BASISSTOF 62

- 1 Organen, weefsels en cellen 62
- 2 De microscoop 66
- 3 Werken met de microscoop 68
- 4 Dierlijke cellen 71
- 5 Plantaardige cellen 73

EXTRA BASISSTOF 76

- 6 Celdeling 76
- 7 Organenstelsels 77

SAMENVATTING 78

DIAGNOSTISCHE TOETS 80

VERRIJKINGSSTOF 84

- 1 Zetmeelkorrels 84
- 2 Organenstelsels bij de hond 84
- 3 Huidmondjes 85

Thema 4

Ordening

BASISSTOF 88

- 1 Het ordenen van organismen 88
- 2 Bacteriën 92
- 3 Het rijk van de schimmels 95
- 4 Het rijk van de planten 97
- 5 Het rijk van de dieren 100
- 6 De stam gewervelden 105
- 7 Het indelen van organismen 109
- 8 Een werkstuk maken 112

EXTRA BASISSTOF 113

- 9 De stam geleedpotigen 113
- 10 Amoebe en pantoffeldiertje 115

SAMENVATTING 117

DIAGNOSTISCHE TOETS 121

VERRIJKINGSSTOF 127

- 1 Eetbare dieren 127
- 2 De regenworm 128
- 3 Soorten en rassen 128

REGISTER 130

1

Wat is biologie?



BASISSTOF

- 1 Levend – dood – levenloos
- 2 Tekeningen maken
- 3 Vergroten
- 4 Tabellen en grafieken maken
- 5 Groei en ontwikkeling
- 6 Biologie in beroepen

EXTRA BASISSTOF

- 7 Gedaanteverwisseling
- 8 De levenscyclus van de bruine kikker

8
10
12
14
16
19

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

- Samenvatting
- Diagnostische toets

23
26

VERRIJKINGSSTOF

- 1 Kat en hond
- 2 Gedaanteverwisseling van de meeltor
- 3 Een plantenpers maken

30
31
31



Dit thema heet: Wat is biologie? In dit thema maak je kennis met biologie. In de biologie bestuderen we levende wezens. Daarbij is kijken (waarnemen) belangrijk. Als je heel nauwkeurig kijkt, kun je veel te weten komen over levende wezens. In de biologie maken we veel tekeningen. Daarmee kun je aan andere mensen laten zien wat je hebt waargenomen. In dit thema leer je ook andere manieren om je waarnemingen weer te geven.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Levend – dood – levenloos

Het woord biologie is gevormd uit de Griekse woorden *bios* (= leven) en *logos* (= leer of wetenschap).

Biologie is de leer van het leven.

In de biologie bestudeer je **levende wezens**. Een ander woord voor levend wezen is **organisme**. Tot de organismen behoren onder andere mensen, dieren en planten. In de biologie worden de mensen tot de dieren gerekend. Levende wezens (organismen) vertonen **levensverschijnselen**.

Alle organismen ademen bijvoorbeeld. Als een organisme geen levensverschijnselen meer vertoont, noemen we het **dood**.

Er zijn in de natuur ook voorwerpen die nooit hebben geleefd. Die noemen we **levenloos**. Een steen bijvoorbeeld is levenloos. Ook de lucht is levenloos, net als het water in sloten en plassen. De levenloze natuur heeft vaak grote invloed op de levende natuur.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 6

▼ **Afb. 1** Levend – dood – levenloos.



LEVENSVERSCIJNSELEN

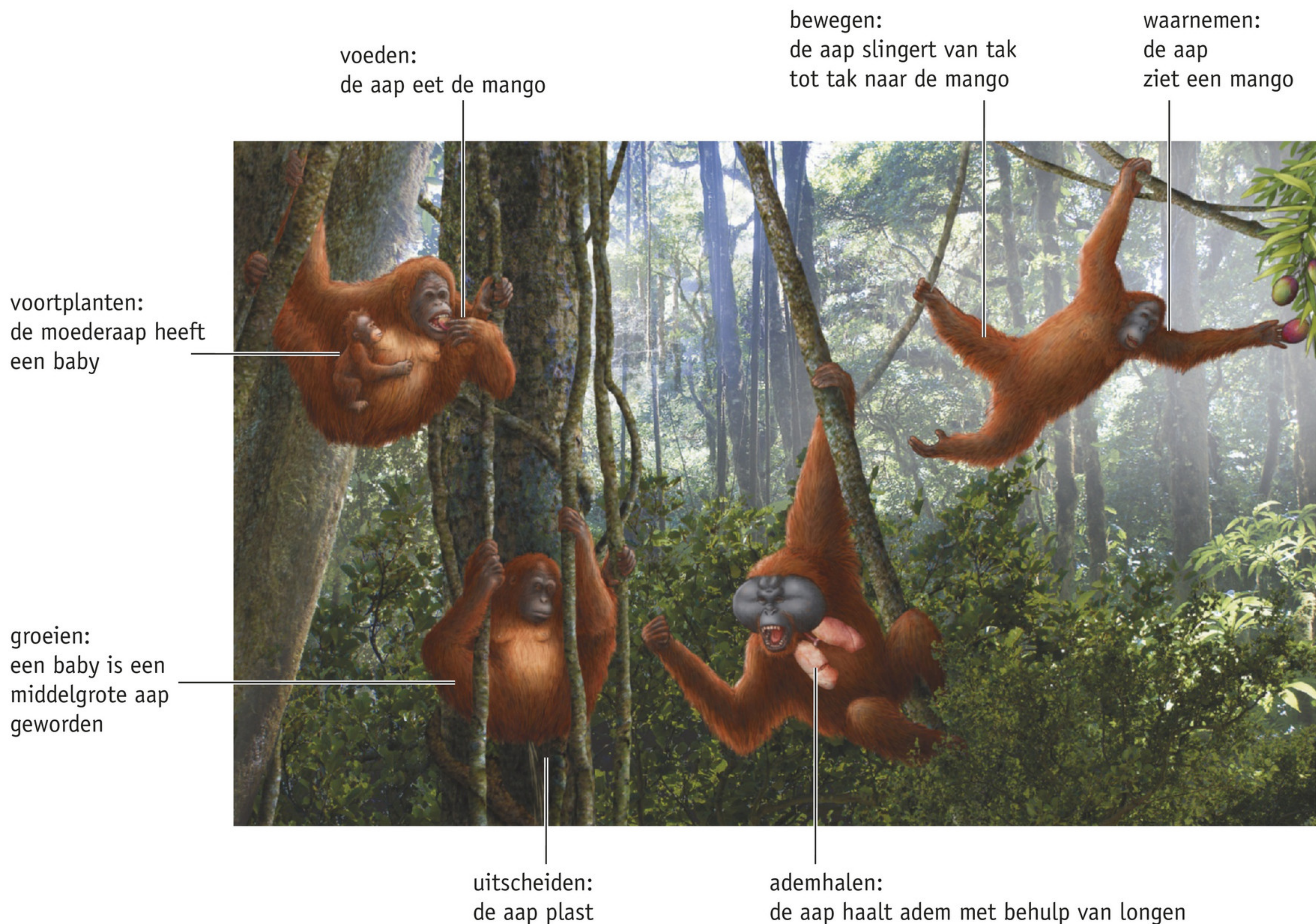
Organismen vertonen levensverschijnselen. Door deze levensverschijnselen kun je organismen onderscheiden van de levenloze natuur. De levensverschijnselen zijn de **kenmerken** van het leven.

In afbeelding 2 zie je de levensverschijnselen bij een aap. De aap ziet een mango. De aap kan dus zien. Hij kan ook voelen, ruiken, proeven en horen. We noemen dat **waarnemen**. De aap kan ook **bewegen**, want hij slingert van tak tot tak naar de mango. De aap kan zich **voeden** door de mango te eten. Met zijn longen kan de aap **ademhalen**. De aap kan ook plassen. Dat heet **uitscheiden**. Kleine aapjes worden groter, ze **groeien**. Als het baby-aapje volwassen is, kan het zich **voortplanten**.

De blauwgedrukte woorden zijn de levensverschijnselen. Sommige levensverschijnselen vinden voortdurend plaats, zoals ademhalen. Andere levensverschijnselen vinden af en toe plaats, zoals voortplanten. Bij mensen en dieren zijn de levensverschijnselen meestal gemakkelijk waar te nemen. De aap van afbeelding 2 kun je zien bewegen en plassen. Bij planten zijn de levensverschijnselen minder goed waar te nemen. Toch kunnen planten ook alle levensverschijnselen vertonen. Daar leer je later meer over.

▼ **Afb. 2** Levensverschijnselen bij een aap (orang oetan).

WB OPDRACHT 3 BLZ. 7



2 Tekeningen maken

▼ Afb. 3

Alles gezien?

Een klas ging met de biologiedocent naar de dierentuin. Na afloop vroeg de docent wat de leerlingen hadden gezien. 'Alles,' antwoordden ze. 'Ook olifanten?' vroeg de docent. 'Jazeker, ook olifanten!' 'Als jullie alles hebben gezien,' zei de docent, 'weten jullie nu of olifanten nagels hebben.' Maar daar hadden de leerlingen niet op gelet.

Als de leerlingen een olifant hadden moeten natekenen, hadden ze vanzelf gezien of hij nagels heeft.



▼ Afb. 5 Potlood (schematisch).



1 buitenaanzicht



2 lengtedoorsnede



3 dwarsdoorsnede

In de biologie proberen we organismen zo nauwkeurig mogelijk te bekijken. De beste manier om een organisme goed te bekijken, is het organisme na te **tekenen**. Als je een organisme natekent, kijk je vanzelf heel nauwkeurig naar dat organisme.

In de biologie kunnen we twee soorten tekeningen maken: **natuurgetrouwe tekeningen** en **schematische tekeningen**. In een natuurgetrouwe tekening geef je zo nauwkeurig mogelijk alle delen weer (zie afbeelding 4.2). In een schematische tekening geef je alleen de belangrijkste kenmerken weer (zie afbeelding 4.3).

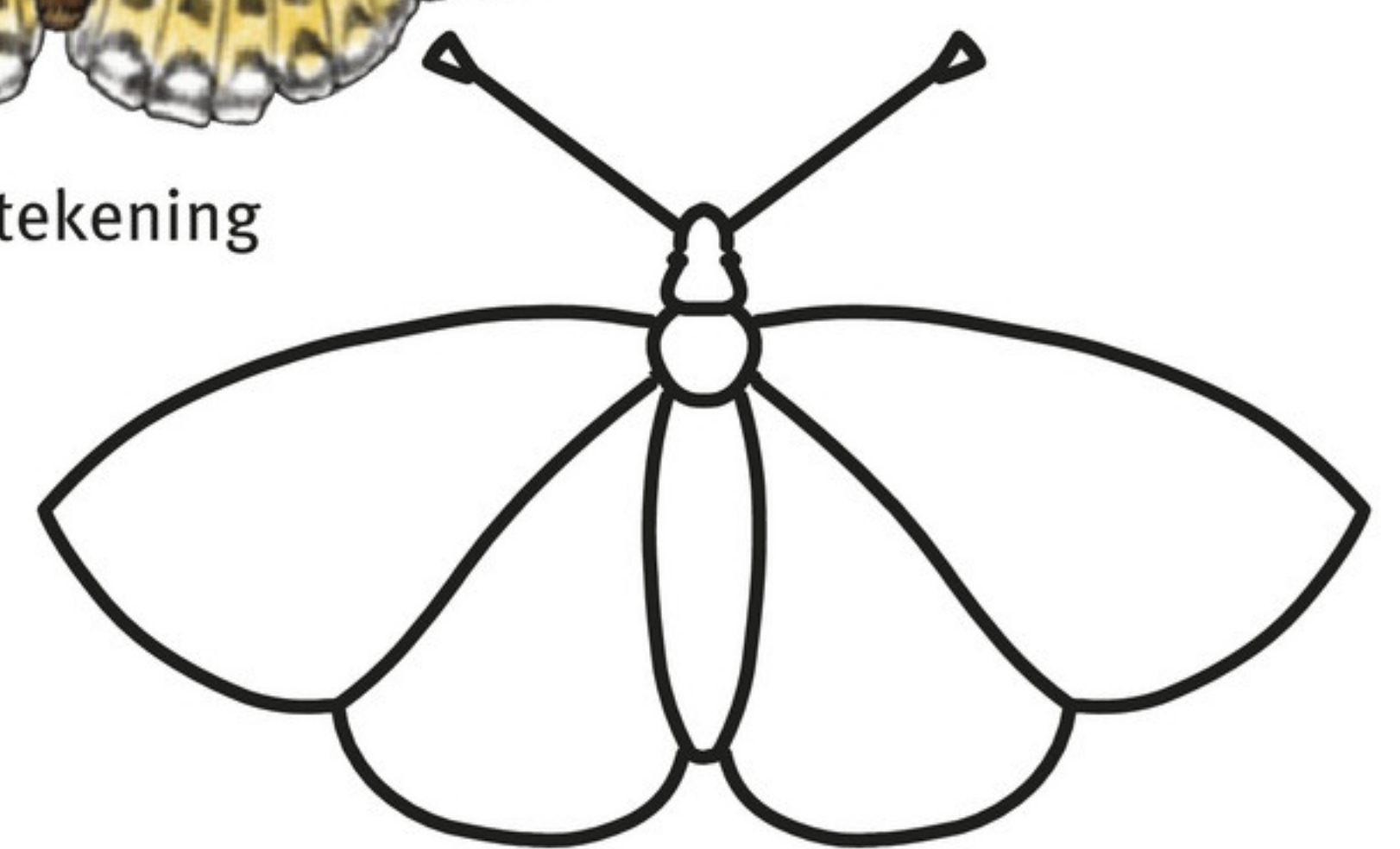
▼ Afb. 4 Vlinder.



1 foto



2 natuurgetrouwe tekening



3 schematische tekening

DOORSNEDEN

Je kunt een tekening maken van een organisme zoals dat van buitenaf te zien is. We noemen dat een **buitenaanzicht**. Je kunt een organisme ook eerst doorsnijden en dan tekenen. Dat noemen we een **doorsnede**.

Je kunt een doorsnede op verschillende manieren maken. Bij een **lengtedoorsnede** snijd je het organisme of het voorwerp in de lengte door. Bij een **dwarsdoorsnede** snijd je het organisme of het voorwerp dwars door. In afbeelding 5 zijn van een potlood het buitenaanzicht en de beide doorsneden schematisch getekend.

In een doorsnede teken je alleen het snijvlak, dus niet de 'diepte' die je kunt zien. In afbeelding 6 zie je aan welke **tekenregels** je tekening moet voldoen.

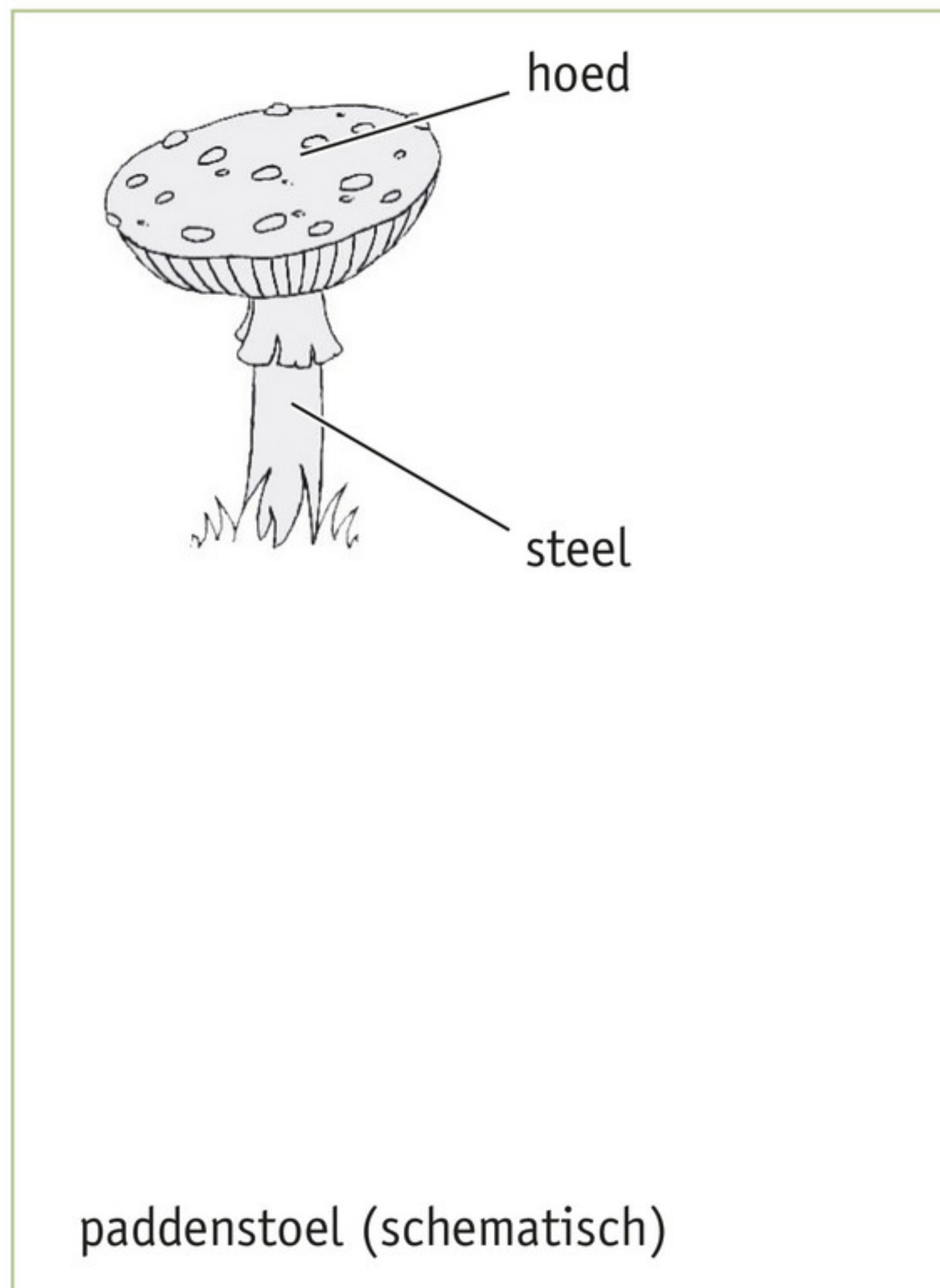
WB OPDRACHT 4 T/M 6 BLZ. 8

▼ **Afb. 6** Tekenregels.

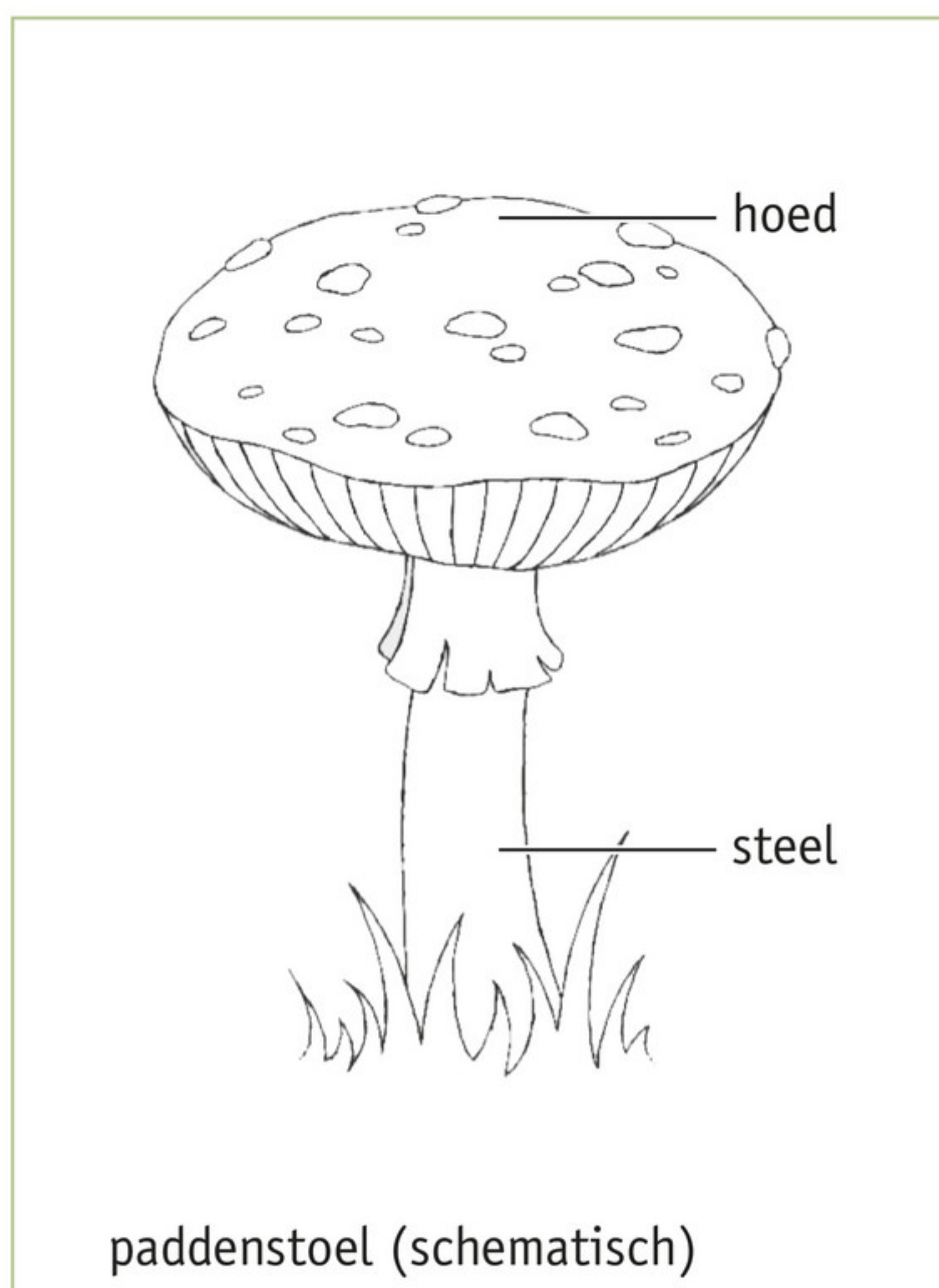
TEKENREGELS

- 1 Maak grote tekeningen. Maak niet meer dan twee of drie tekeningen op een bladzijde.
- 2 Gebruik een potlood dat niet te zacht is (HB).
- 3 Als je kleurt, gebruik je kleurpotloden (geen viltstiften).
- 4 Teken met dunne lijnen eerst de omtrek en dan de delen. Daarna kun je lijnen wat duidelijker maken.
- 5 Teken wat je ziet en niet wat je volgens je boek zou moeten zien.
- 6 Maak je tekening niet te ingewikkeld.
- 7 Zet bij je tekening welk organisme of welk deel van een organisme je hebt getekend.
- 8 Als je een schematische tekening maakt, zet je er *schematisch* bij.
Als je een doorsnede tekent, zet je er *lengtedoorsnede* of *dwarsdoorsnede* bij.
Als je iets tekent dat je met een loep of microscoop bekijkt, zet je de vergroting erbij.
- 9 Zet de namen bij de delen die je kent. Zet een horizontaal lijntje tussen deel en naam (zie afbeelding 7).
- 10 Werk netjes!

▼ **Afb. 7** Hoe gebruik je de tekenregels?

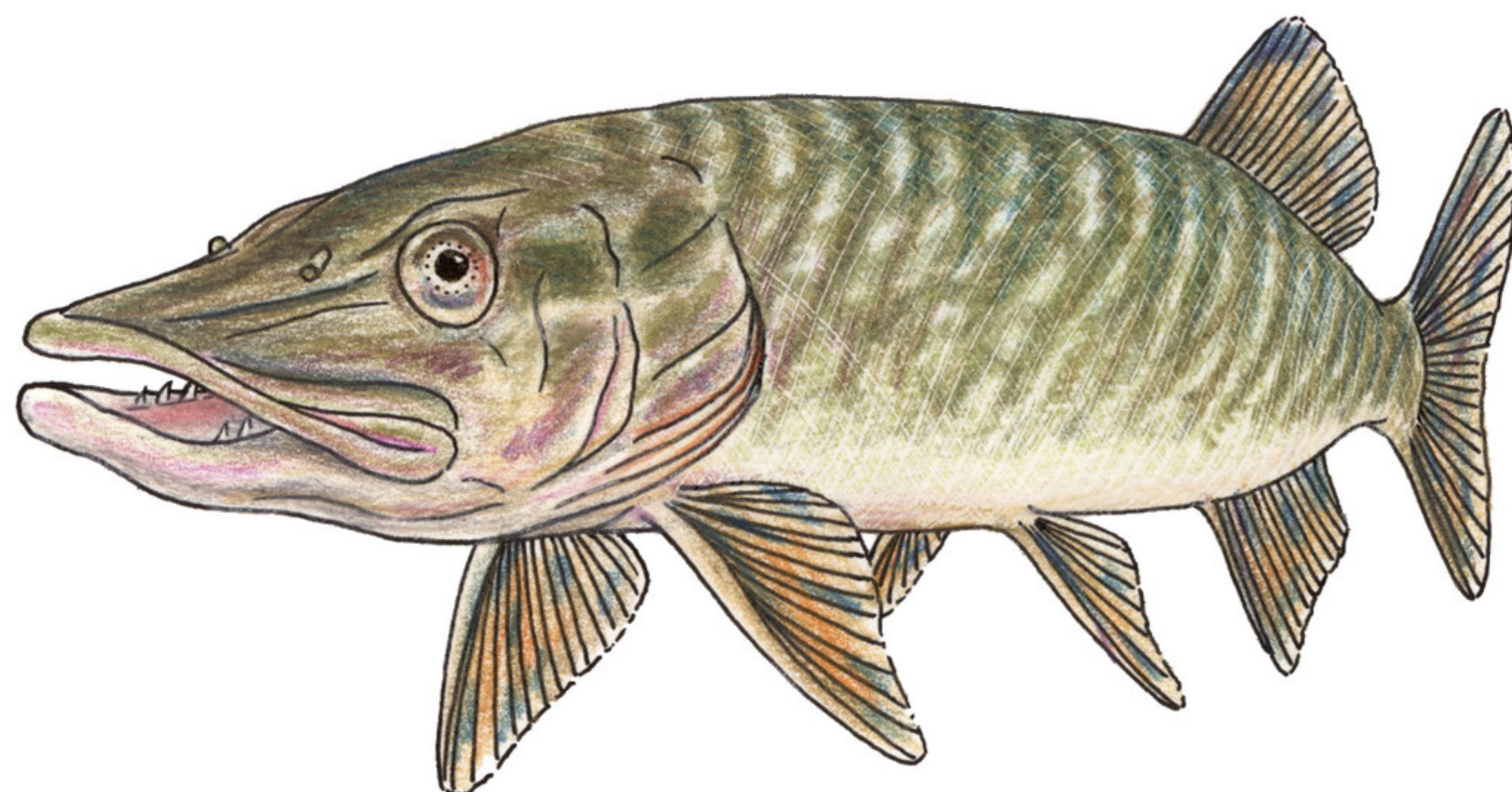


Niet zo ...



... maar zo!

▼ **Afb. 8** Snoek.



3 Vergroten

In de biologie proberen we zo veel mogelijk zelf de organismen waar te nemen. Bij planten is dat meestal niet zo moeilijk, omdat we planten kunnen **verzamelen**. Denk er hierbij wel aan dat je de natuur geen schade mag toebrengen!

Sommige dieren kun je gemakkelijk zelf waarnemen, bijvoorbeeld huisdieren, vissen in een aquarium of regenwormen. Van andere dieren kunnen we alleen **afbeeldingen** bestuderen.

Soms zijn organismen zo klein dat je ze met het blote oog niet goed kunt zien. Je kunt dan een **loep** (vergrootglas) gebruiken. Je kunt het best een loep gebruiken die ongeveer 10× vergroot. Je moet de loep dicht bij je oog houden. Het voorwerp waar je naar kijkt, moet je naar de loep brengen, tot je een scherp beeld ziet (zie afbeelding 10).

Wil je nog kleinere organismen bestuderen, dan kun je een **microscoop** gebruiken. Daarover leer je meer in thema 3.

▼ Afb. 9 Loepen.

WB OPDRACHT 7 BLZ. 12



▼ Afb. 10 Kijken met een loep.



▼ Afb. 11 Een bruine boon.



EEN ZAAD

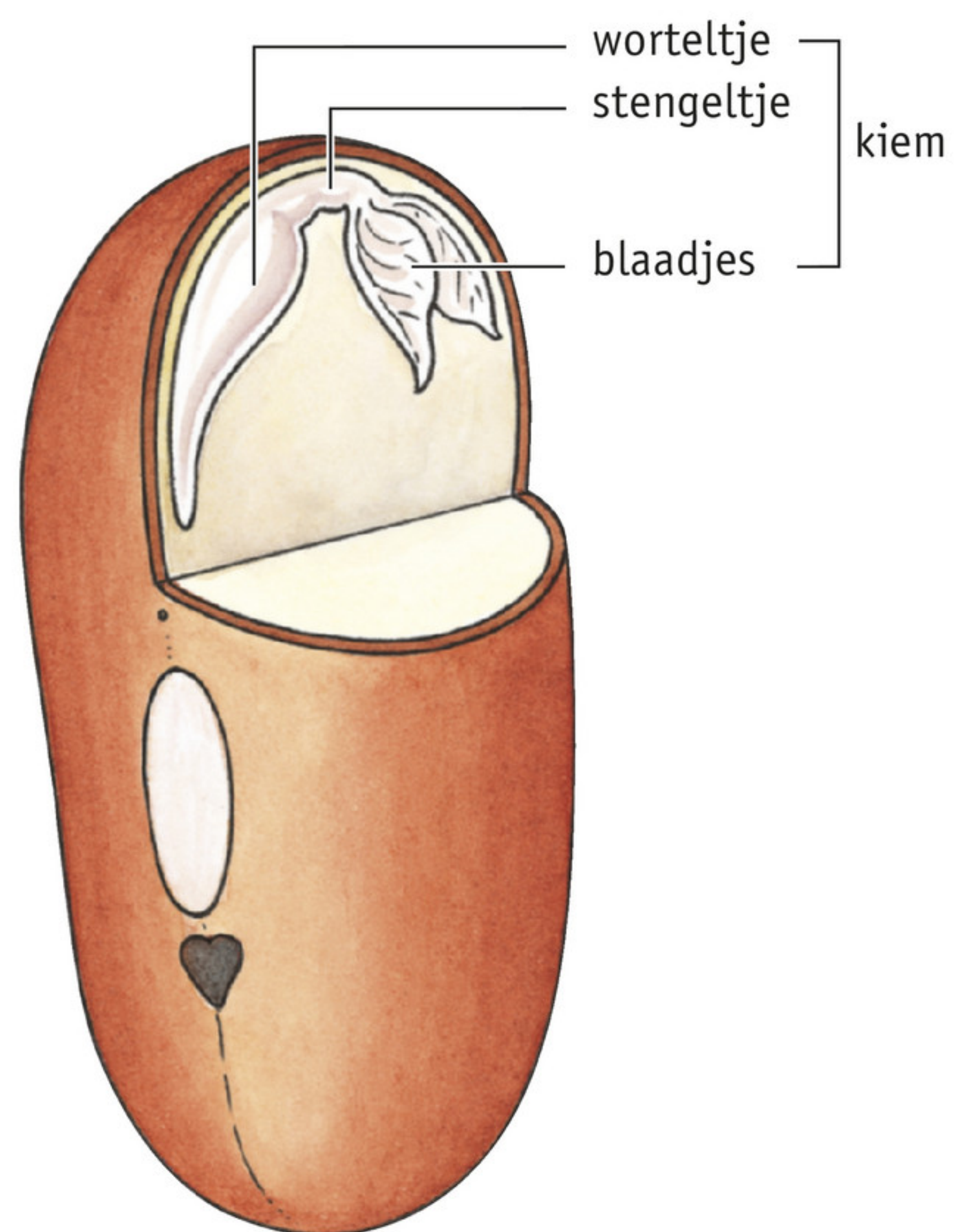
In de lente zie je op veel plaatsen jonge plantjes verschijnen. De meeste plantjes groeien uit **zaden** die kiemen. Een voorbeeld van een zaad is een **bruine boon** (zie afbeelding 11).

Aan de buitenkant van een bruine boon zit een stevig bruin vlies, de **zaadhuid**. De zaadhuid beschermt het zaad. De witte ovale vlek op een bruine boon noemen we de **navel**. Met de navel heeft het zaad vastgezetten aan de plant waaraan het zaad is gegroeid. In afbeelding 11 en 12 is onder de navel een donker **hartvormig bultje** te zien.

Aan de andere kant van de navel zit een heel klein gaatje in de zaadhuid. Dat gaatje heet het **poortje**. Door het poortje kan een zaad snel water opnemen. Water is nodig voor de kieming van het zaad.

In een zaad zit een **kiem**. De kiem is het begin van een nieuwe boonplant. De kiem bestaat uit een worteltje, een stengeltje en twee kleine blaadjes (zie afbeelding 12).

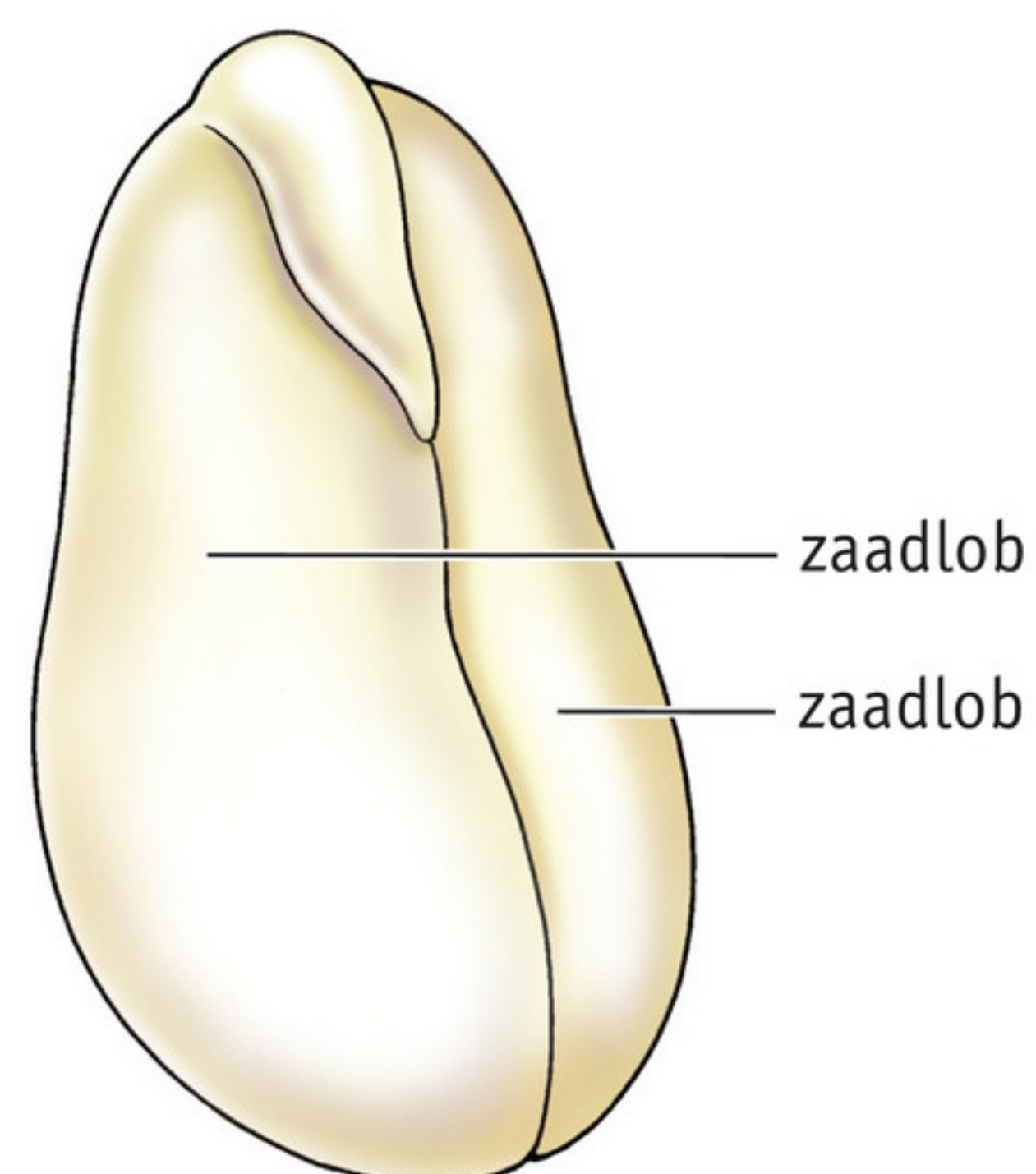
► **Afb. 12** In een bruine boon zit een kiem.



Om te kunnen groeien heeft de kiem reservevoedsel nodig. Het reservevoedsel zit in **zaadlobben**. Een bruine boon heeft twee zaadlobben (zie afbeelding 13). Als de bruine boon gaat kiemen, groeit de kiem uit tot een **kiemplantje** (zie afbeelding 14).

WB OPDRACHT 8 T/M 10 BLZ. 12

▼ **Afb. 13** Een bruine boon heeft twee zaadlobben.



▼ **Afb. 14** Kiemplantje van een bruine boon.



4

Tabellen en grafieken maken

Als je een bruine boon in een laagje water legt, gaat hij kiemen (zie afbeelding 15). Eerst groeit het worteltje van de kiem naar buiten. Daarna volgt het stengeltje.

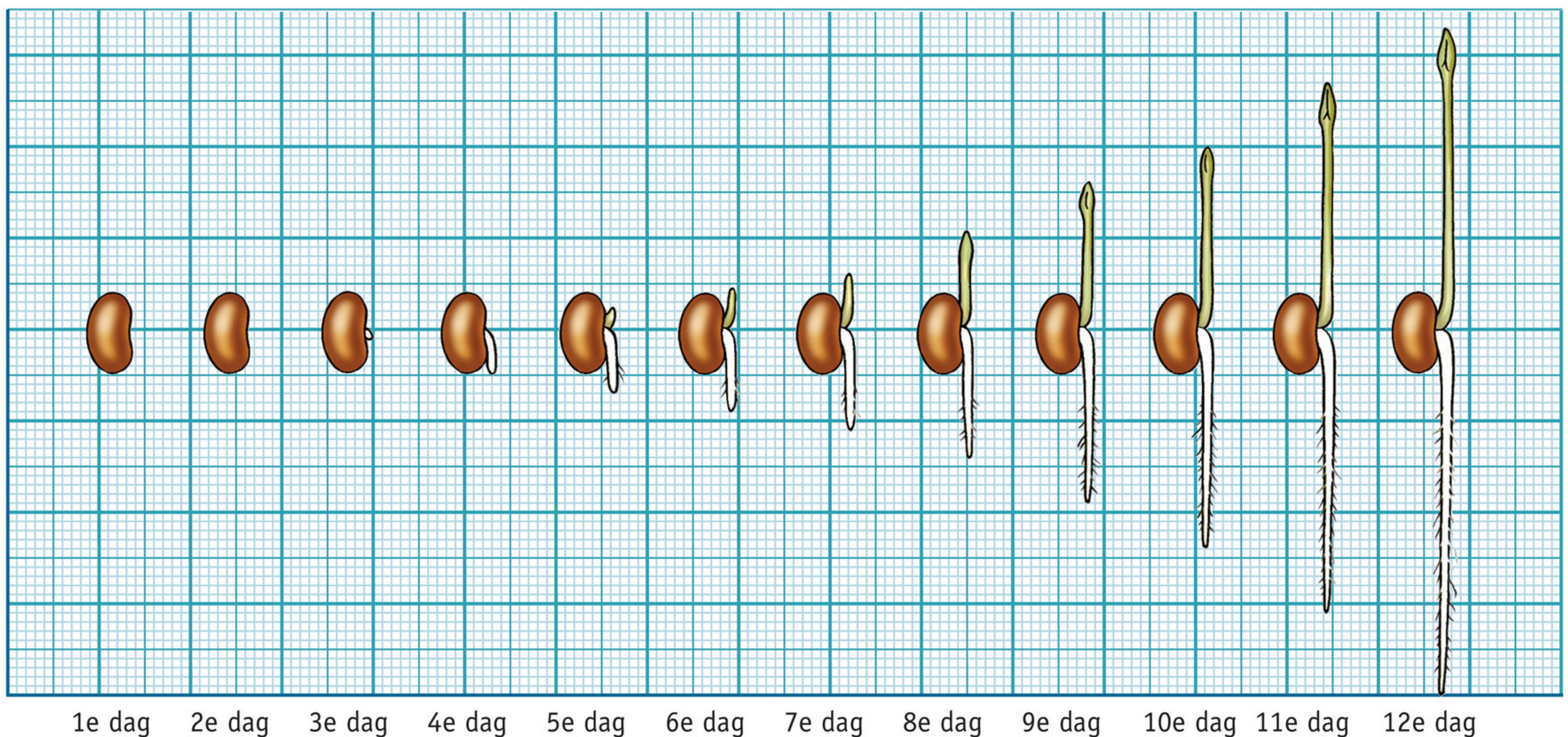
In afbeelding 16 zie je tekeningen van een kiemend zaad. Er is elke dag één tekening gemaakt, twaalf dagen lang. Je kunt bij elke tekening de lengte van het worteltje en de lengte van het stengeltje opmeten. Deze maten kun je in een **tabel** weergeven.

WB OPDRACHT 11 BLZ. 15

▼ **Afb. 15** Kiemende bruine boon.



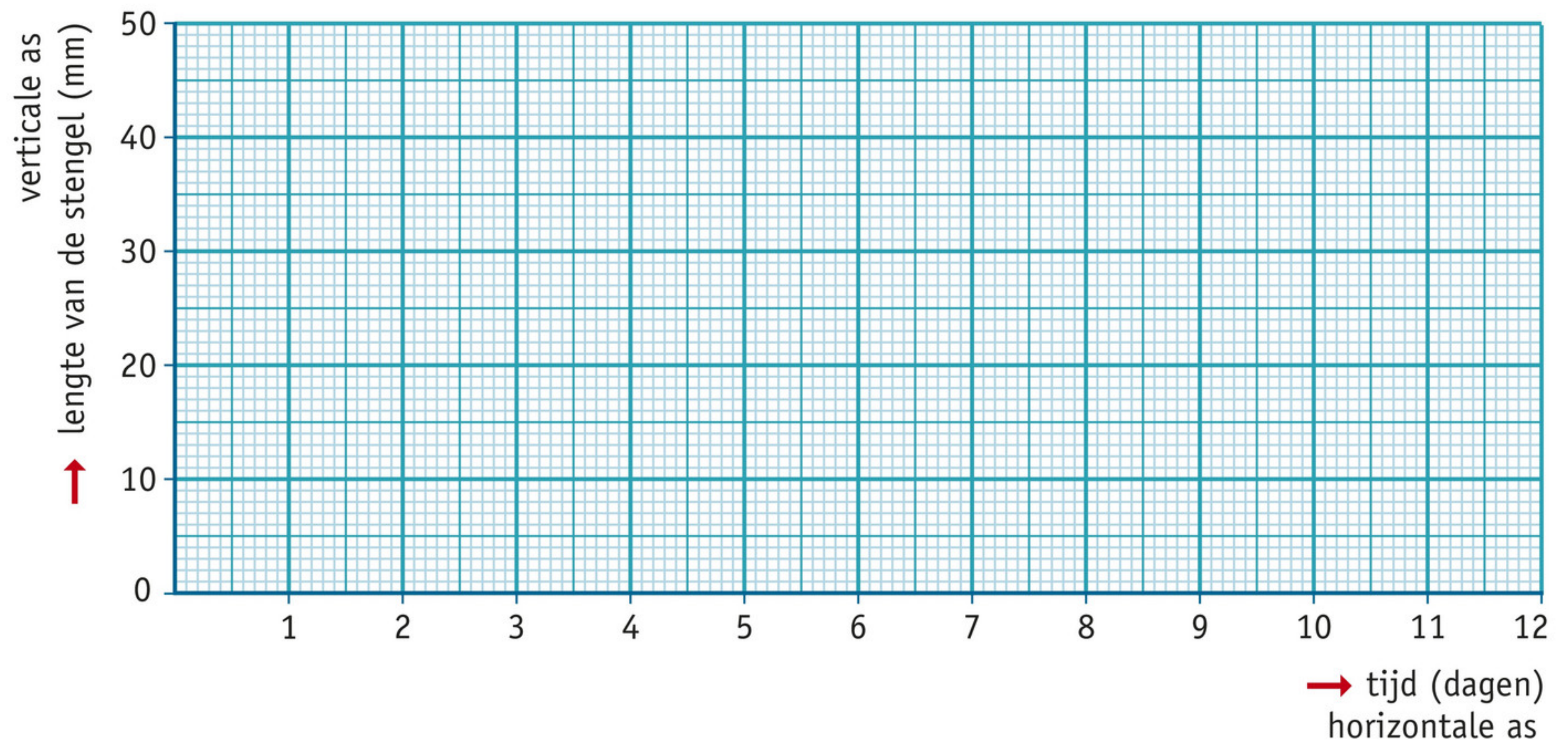
▼ **Afb. 16** De kieming van een zaad en de groei van het kiemplantje.



GRAFIEK

Je kunt de groei van stengel en wortel ook weergeven in een **grafiek**. Een grafiek heeft twee **assen**. De **horizontale as** loopt van links naar rechts. Deze as noemen we de **x-as**. De **verticale as** loopt van beneden naar boven. Deze as noemen we de **y-as**. In afbeelding 17 zie je op de x-as *het aantal dagen* weergegeven en op de y-as de *lengte van de stengel*.

► Afb. 17



In opdracht 11 heb je twaalf keer de lengte van een stengel gemeten. In afbeelding 18 zie je de lengten van de eerste zeven dagen aangegeven met een stip.

De eerste dag was de stengel 0 mm lang. Je ziet in afbeelding 18 dat er een stip is getekend bij dag 1 en bij 0 mm.

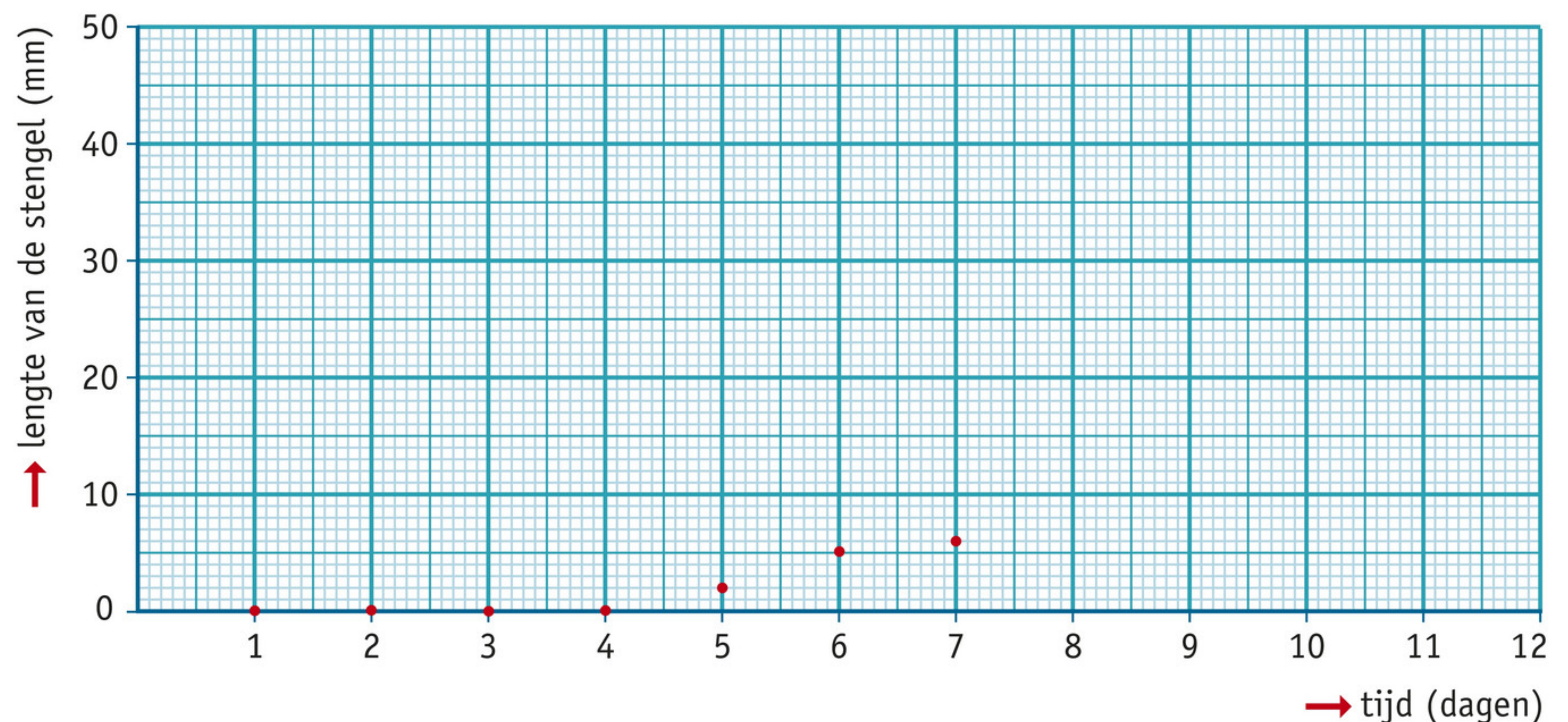
De tweede, derde en vierde dag was de stengel ook 0 mm lang. In afbeelding 18 liggen de stippen van deze dagen allemaal op 0 mm.

De vijfde dag was de stengel 2 mm lang. Je ziet in afbeelding 18 dat de stip voor dag 5 op 2 mm ligt. Voor dag 6 ligt de stip op 5 mm en voor dag 7 op 6 mm.

De grafiek van afbeelding 18 is nog niet klaar. Voor de dagen 8 tot en met 12 moeten er nog stippen worden gezet. In opdracht 12 van je werkboek ga je de grafiek verder afmaken.

WB OPDRACHT 12 EN 13 BLZ. 15

► Afb. 18



5 Groei en ontwikkeling

Tijdens de kieming wordt een kiemplantje groter en zwaarder. Kiemplantjes **groeien**, net als andere organismen. Jij bent zelf ook groter dan toen je nog een baby was.

Groei is het groter en zwaarder worden van een organisme.

Tijdens de groei van een kiemplantje vinden er veranderingen plaats.

De wortel vertakt zich meer en meer. Aan de stengel vormen zich bladeren, en soms ook knoppen en bloemen (zie afbeelding 19). Al deze veranderingen noemen we **ontwikkeling**. In afbeelding 20 lees je over een dierenartsassistent die iets moet weten over de groei en ontwikkeling van huisdieren.

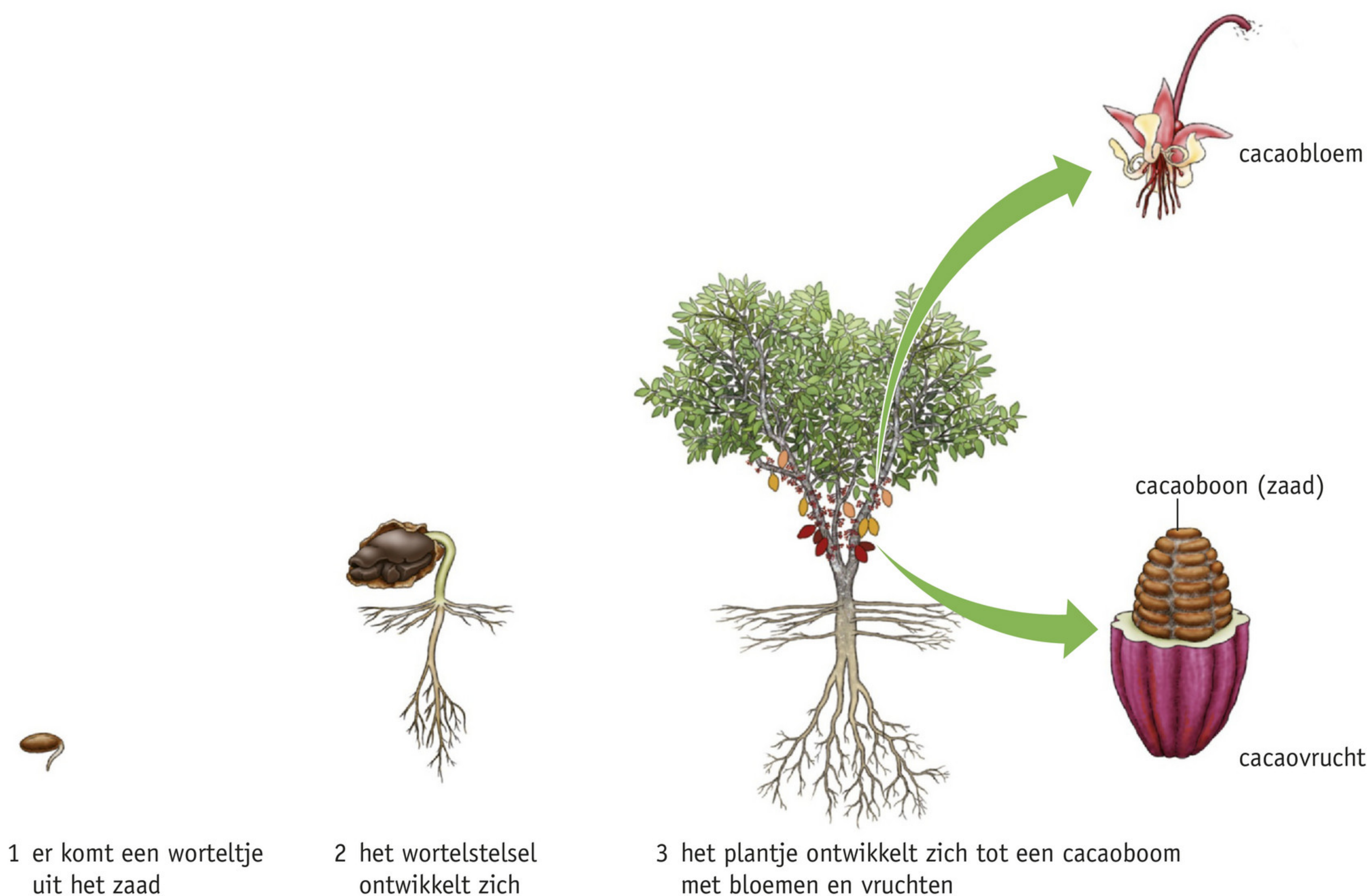
Ook tijdens jouw eigen groei hebben er veranderingen plaatsgevonden in je lichaam. In afbeelding 21 is te zien hoe het lichaam van een kind zich ontwikkelt tot het lichaam van een volwassene.

Ontwikkeling is het optreden van veranderingen in de bouw van een organisme.

Door de veranderingen kunnen organen hun functie beter vervullen, of er kunnen nieuwe organen ontstaan.

WB OPDRACHT 14 EN 15 BLZ. 17

▼ **Afb. 19** Groei en ontwikkeling bij een cacaoplant.



▼ Afb. 20

Dierenartsassistentente

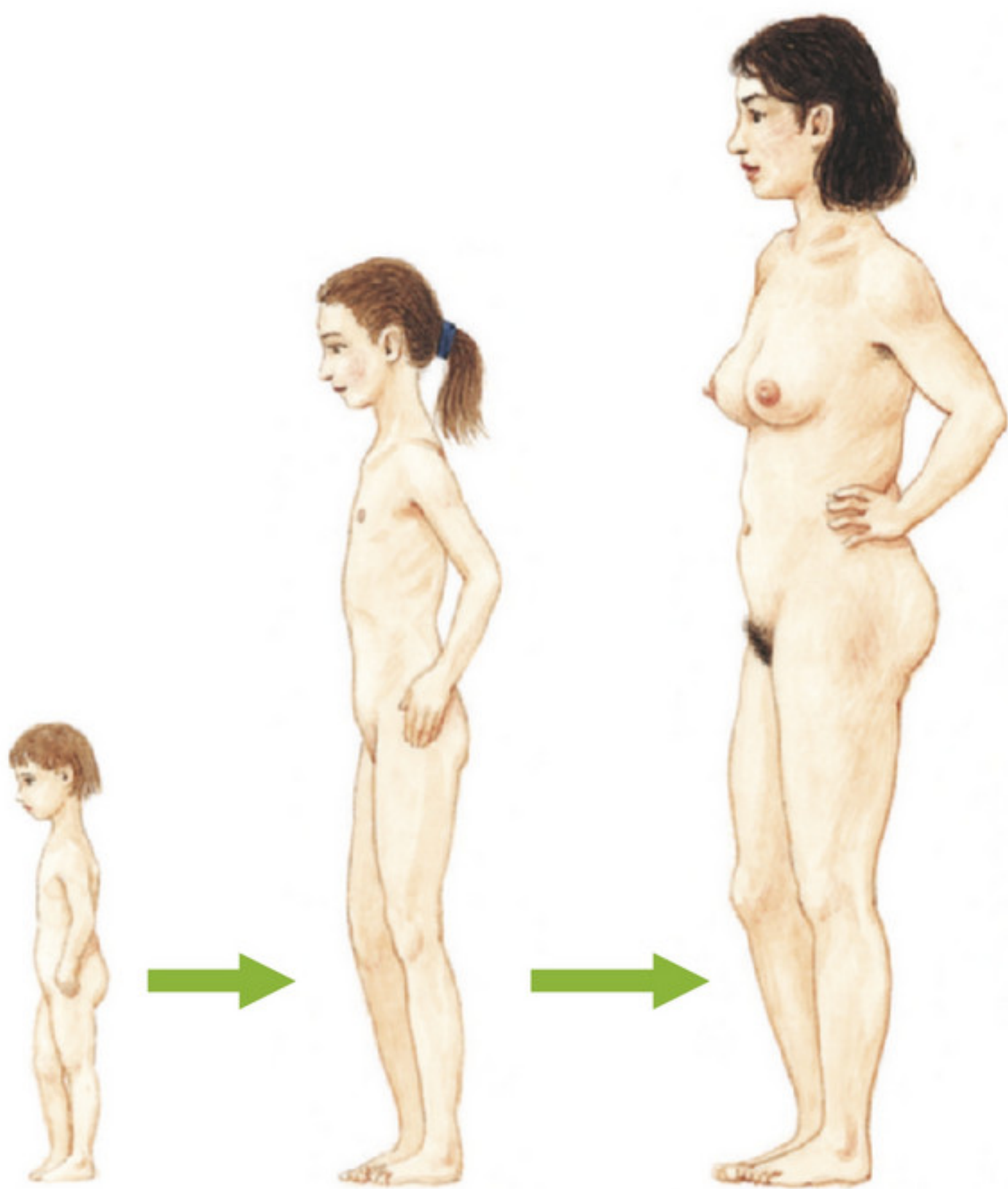
Hallo, mijn naam is Birgit. Ik werk als dierenartsassistentente. In dit beroep moet je niet alleen iets weten van zieke huisdieren, maar ook van gezonde. Dan weet je als er iemand belt of er iets ernstigs aan de hand is of niet.

Je moet bijvoorbeeld weten hoe de groei en ontwikkeling van gezonde katten verloopt. Konijnen worden naakt en blind geboren (zie de afbeelding). Je moet dan weten wanneer de oogjes opengaan of wanneer het vachthaar gaat groeien. Honden en katten hebben bij de geboorte geen tanden. Je moet weten



wanneer dan de tandjes doorkomen. Ook moet je weten of de lengte en het gewicht van een jong hondje genoeg toeneemt.

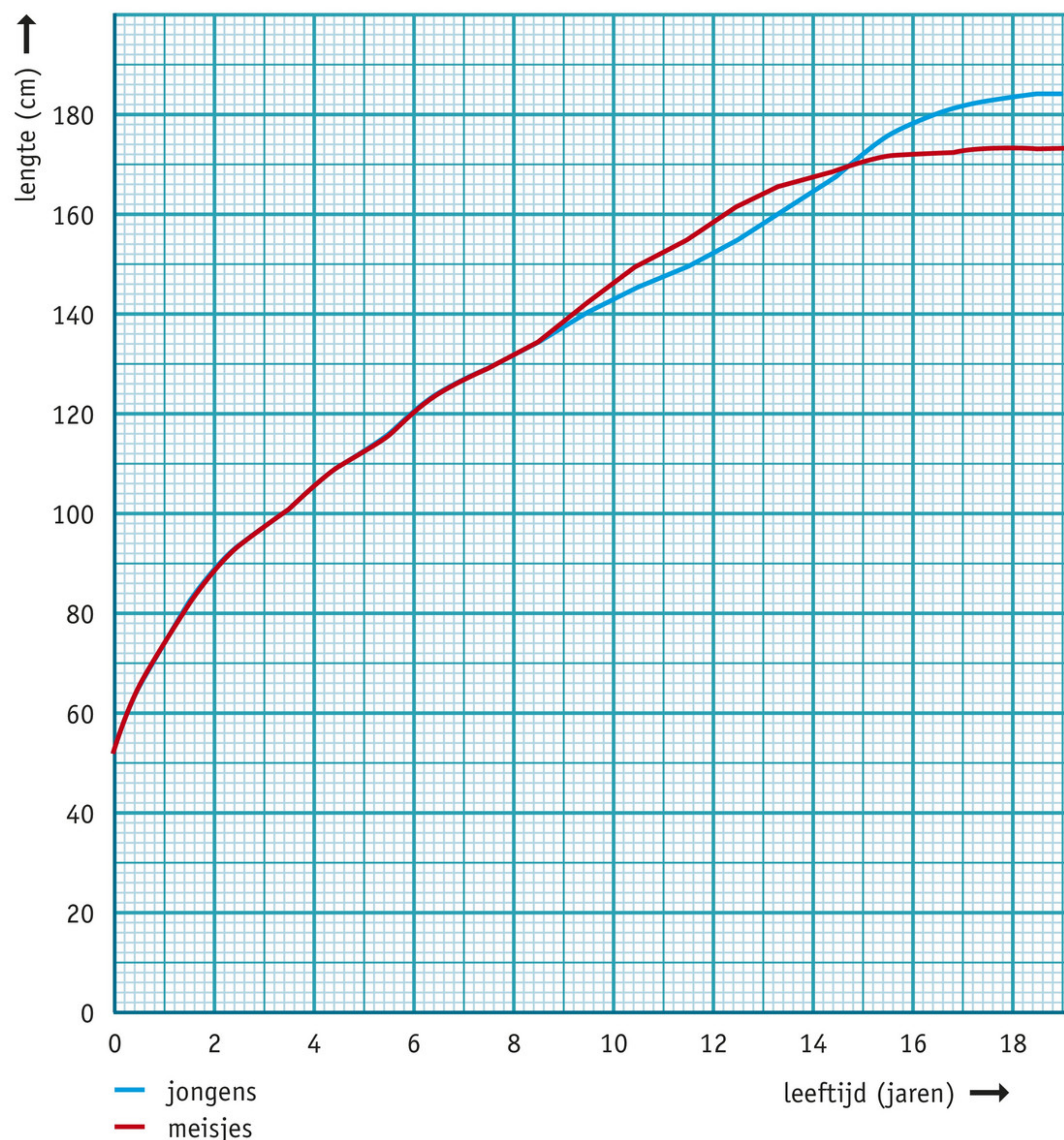
▼ **Afb. 21** Groei en ontwikkeling bij een meisje.



GROEISPURT

Afbeelding 22 geeft weer wat de **gemiddelde** lengte is van jongens en van meisjes in Nederland. Veel kinderen zijn veel langer of korter dan de gemiddelde lengte. Een doktersassistentente controleert of de lengte van kinderen niet te ver afwijkt van het gemiddelde (zie afbeelding 23).

▼ **Afb. 22** Grafiek van de gemiddelde lengte van jongens en van meisjes in Nederland.



▼ Afb. 23

Doktersassistente

Hallo, ik ben Tirsia en ik werk als doktersassistente. Ik help de arts met het meten van de lengte en het gewicht van kinderen. De lengte vergelijk ik dan met de grafiek van afbeelding 22. Het gewicht vergelijk ik met een andere grafiek. Ik kan dan zien of een kind genoeg groeit of dat het juist te zwaar is. Als de groei afwijkt, vraag ik of de arts ernaar kijkt. Soms is er echt iets mis en groeit een kind te weinig of te veel door een ziekte of door slechte voeding. We proberen het kind dan verder te helpen, zodat het weer gezond groeit.



Uit de grafiek van afbeelding 22 blijkt dat kinderen niet altijd even hard groeien. Het aantal centimeters dat een kind per jaar groeit, noemen we de **groeisnelheid**. Vooral in het eerste levensjaar (van 0–1 jaar) groeit een kind erg hard. Een periode van snelle groei wordt een **groeispuurt** genoemd. Bij veel kinderen begint rond hun 12e jaar in de **puberteit** ook een groeispuurt, die ongeveer 2 jaar duurt. Bij meisjes begint deze tweede groeispuurt gemiddeld eerder dan bij jongens.

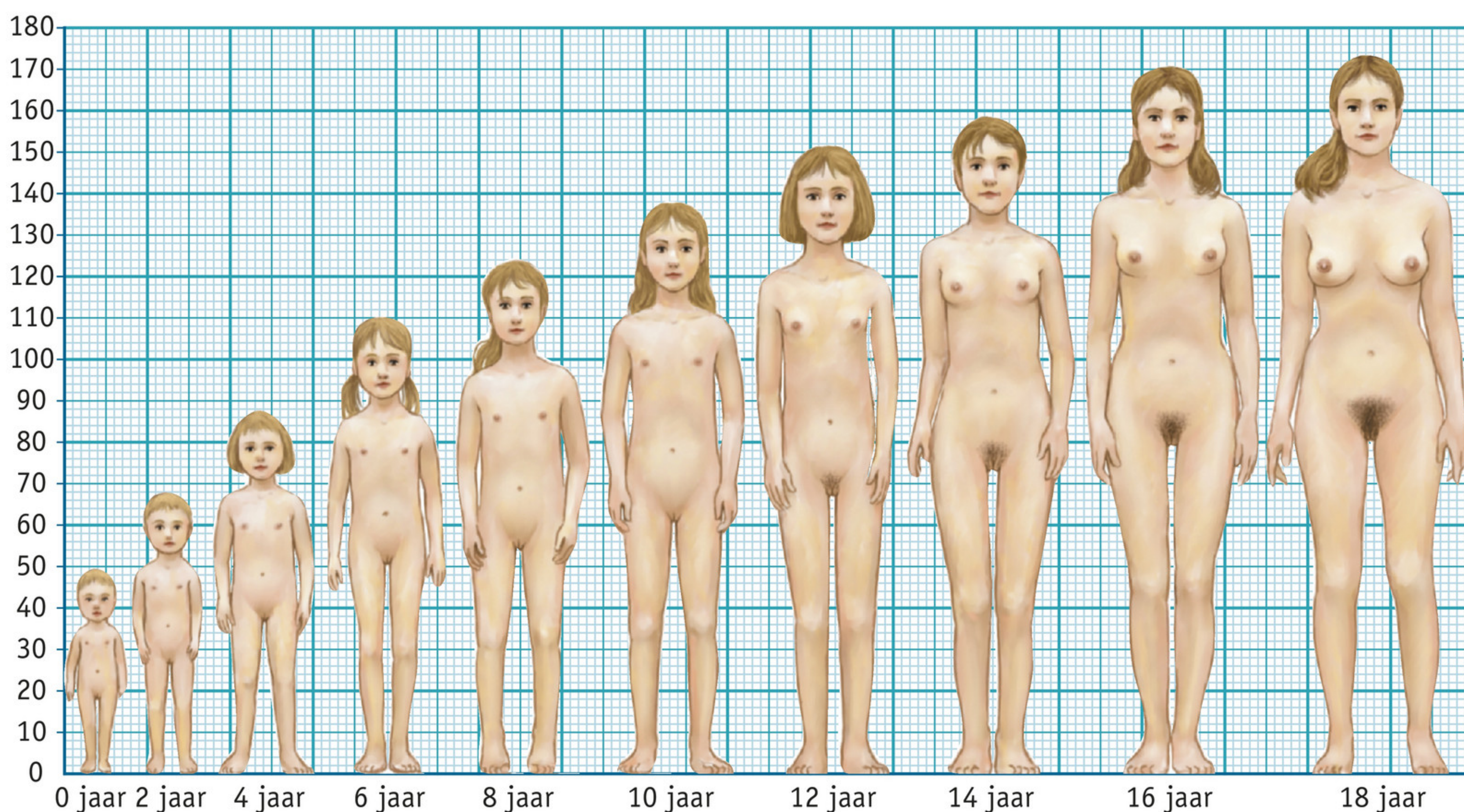
WB OPDRACHT 16 BLZ. 18

DE GROEI VAN LICHAAMSDLEN

De lengtegroei van een mens hangt samen met de groei van het skelet. De verschillende delen van het skelet groeien niet even hard. Afbeelding 24 geeft de groei van een meisje weer. De afbeelding laat zien hoe snel de verschillende lichaamsdelen groeien.

▼ **Afb. 24** Groei en ontwikkeling van een meisje.

WB OPDRACHT 17 EN 18 BLZ. 19



6 Biologie in beroepen

Veel beroepen hebben met biologie te maken. Bij sommige beroepen is dat heel duidelijk. Bijvoorbeeld bij beroepen die zich bezighouden met de **natuur** en het **milieu**.

In heel wat beroepen gaat het om de **verzorging** van mensen, dieren of planten. Om deze beroepen goed te kunnen uitoefenen moet iemand veel weten van mensen, dieren of planten. Een ouderenverzorger bijvoorbeeld moet ziekteverschijnselen bij ouderen kunnen herkennen. En een verkoper in een dierenwinkel moet weten welk voedsel de dieren nodig hebben om gezond te blijven.

Er zijn ook beroepen die zich speciaal bezighouden met de **bestrijding van ziekten** bij mensen, dieren of planten. Natuurlijk moet je ook bij deze beroepen veel weten van mensen, dieren of planten.

Bij andere beroepen is het niet meteen duidelijk dat ze met biologie te maken hebben. Vaak gaat het bij deze beroepen om één bepaald onderdeel binnen de biologie, zoals **voeding, beweging, voortplanting**, of om de **huid** of de **zintuigen**. Iemand die maaltijden samenstelt, moet weten wat gezonde voeding is. En iemand die brillen verkoopt, moet verstand hebben van ogen en oogafwijkingen. In afbeelding 25 zie je enkele voorbeelden van beroepen die met onderdelen binnen de biologie te maken hebben. Ten slotte zijn er ook beroepen waarbij **voorlichting** en **uitleg** wordt gegeven.

WB OPDRACHT 19 BLZ. 21

► **Afb. 25** Beroepen die te maken hebben met onderdelen van de biologie.



1 een dierentuinooppasser verzorgt dieren



2 een kweker verzorgt planten



3 een fysiotherapeut helpt blessures aan spieren te genezen



4 een mondhygiënist(e) geeft voorlichting over de verzorging van het gebit

7 Gedaanteverwisseling

Bij dieren vindt groei en ontwikkeling plaats, net als bij mensen. In afbeelding 26 zie je een volwassen pinguïn en een jong. De volwassen vogel is groter en zwaarder dan het jong. De volwassen vogel ziet er ook anders uit. Hij heeft andere veren dan het jong. Toch lijkt het jong op de volwassen vogel. Het jong eet ook hetzelfde voedsel.

▼ **Afb. 26** Groei en ontwikkeling bij een pinguïn.

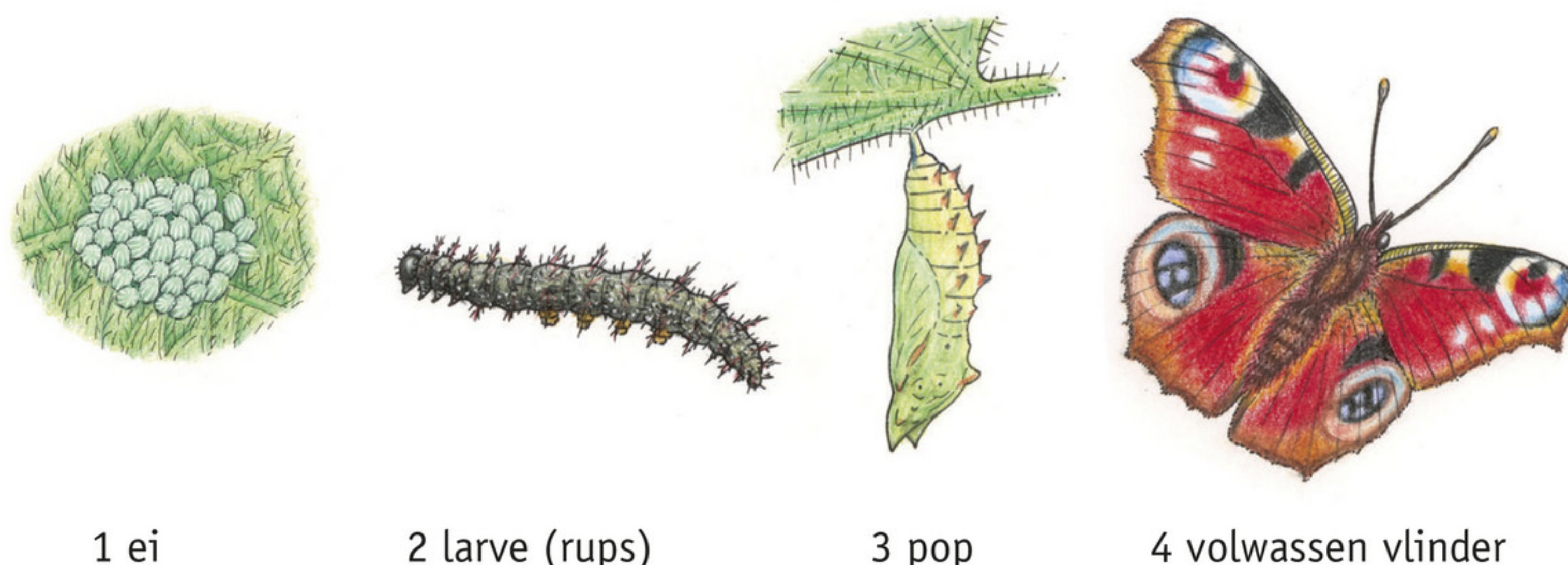


Bij sommige diergroepen lijken de jongen helemaal niet op de volwassen dieren. Voorbeelden daarvan zijn kikkers en vlinders. Bij deze dieren noemen we de jongen **larven**. Vóór ze volwassen worden, ondergaan de larven een **gedaanteverwisseling** of **metamorfose**. Hierbij verandert niet alleen de **lichaamsbouw**, maar ook de **levenswijze** van de dieren.

In afbeelding 27 zie je een voorbeeld van gedaanteverwisseling. Uit het ei komt een larve. De larve van een vlinder heet een **rups**. De rups wordt een **pop**. In de pop vindt de gedaanteverwisseling plaats: de rups ontwikkelt zich in de pop tot een **volwassen vlinder**. Je ziet dat de rups er heel anders uit ziet dan de volwassen vlinder. Een rups eet ander voedsel en beweegt zich op een andere manier voort dan de volwassen vlinder. In het leven van een vlinder zijn vier stadia te onderscheiden. Deze vier stadia vormen de **levenscyclus** van een vlinder (zie afbeelding 27).

WB OPDRACHT 20 EN 21 BLZ. 22

► **Afb. 27** Gedaanteverwisseling bij een vlinder (dagpauwoog).



1 ei

2 larve (rups)

3 pop

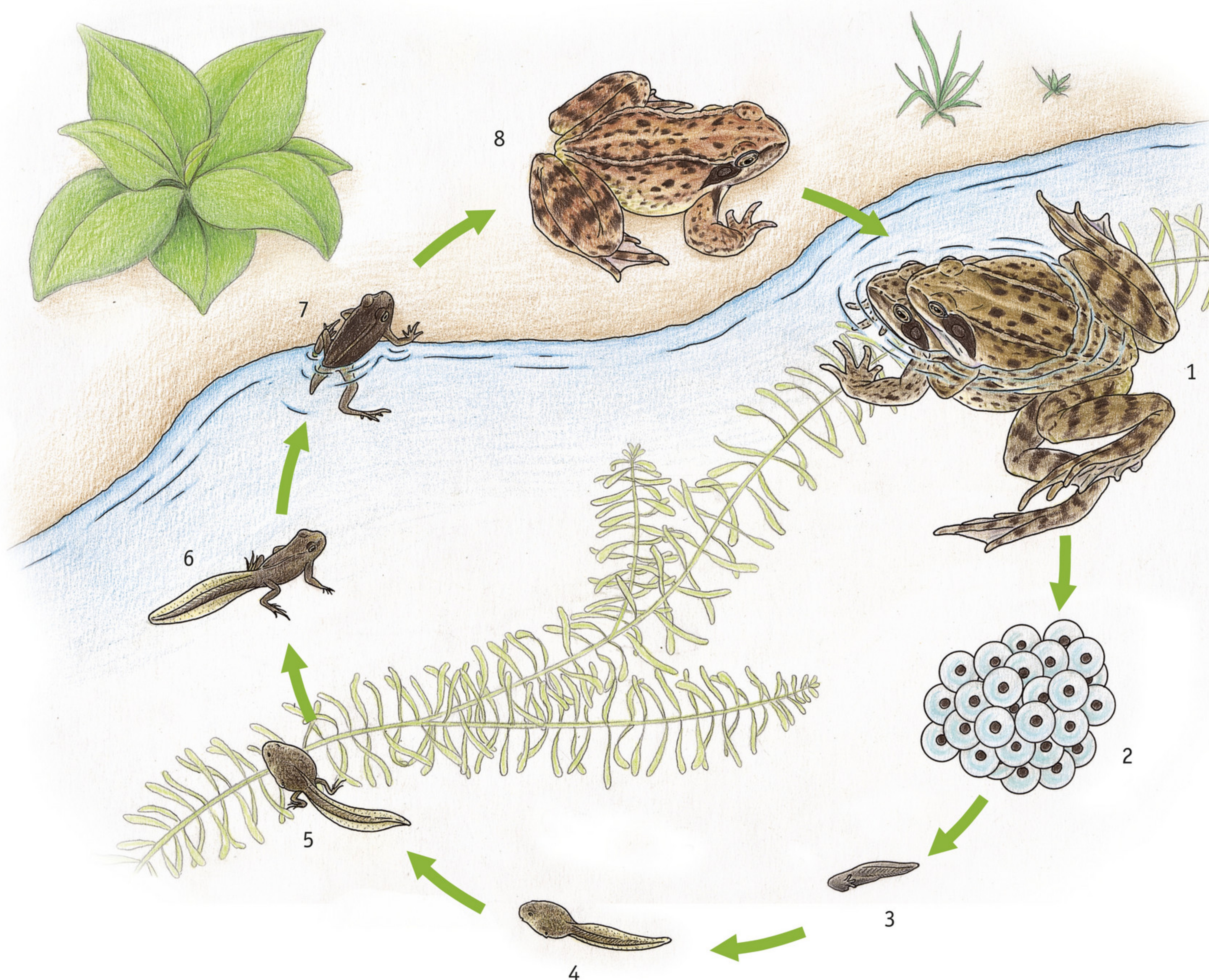
4 volwassen vlinder

8

De levenscyclus van de bruine kikker

▼ **Afb. 28** De levenscyclus van een bruine kikker.

In extra basisstof 7 heb je geleerd wat gedaanteverwisseling is. Bij kikkers komt gedaanteverwisseling voor. We nemen de **bruine kikker** als voorbeeld. In het leven van een bruine kikker zijn verschillende stadia te onderscheiden. In afbeelding 28 is de levenscyclus van een bruine kikker getekend.



- 1 Volwassen kikkers paren.
- 2 Eieren van een kikker (kikkerdril).
- 3 Een pas uitgekomen kikkervisje. Opzij van de kop zitten uitwendige kieuwen.
- 4 Kikkervisje met inwendige kieuwen.
- 5 De metamorfose begint. Het kikkervisje krijgt achterpoten.
- 6 Het kikkervisje krijgt voorpoten. De staart wordt kleiner.
- 7 De kieuwen zijn verdwenen. In het lichaam hebben zich longen ontwikkeld.
- 8 De staart is verdwenen. Het kikkervisje is een volwassen kikker geworden.

Bruine kikkers paren vroeg in het voorjaar. De eieren kun je in sloten aantreffen als **kikkerdril**. Eén vrouwtjeskikker legt één kluit kikkerdril. Zo'n kluit kan wel uit drieduizend eieren bestaan. Elk ei zit in een geleachtig omhulsel. In het omhulsel ontwikkelt het ei zich tot een kleine larve (zie afbeelding 29).

Op een bepaald moment kruipt de larve uit het omhulsel. We noemen de uitgekomen larve dan **kikkervisje** (dikkopje). Een kikkervisje is ongeveer 6 mm lang. Opzij van de kop zitten vertakte aanhangsels, de **uitwendige kieuwen** (zie afbeelding 29). Met deze kieuwen neemt een kikkervisje zuurstof op uit het water. Ook met de **huid** (van de staart) neemt een kikkervisje zuurstof uit het water op. Een kikkervisje eet vooral algen.

► **Afb. 29** Groei en ontwikkeling bij de bruine kikker.



uitwendige kieuw



Na ongeveer drie weken is een kikkervisje 10–13 mm lang. De staart is flink gegroeid. De uitwendige kieuwen verdwijnen en worden vervangen door **inwendige kieuwen**. Er zijn al twee kleine achterpootjes te zien.

Na acht tot negen weken is een kikkervisje ongeveer 35 mm lang. Langzaam beginnen de voorpoten zich te ontwikkelen. De staart begint korter te worden. Na twaalf tot dertien weken ziet het diertje er al uit als een kikker. Het kikkertje is dan nog maar 15 mm lang. De bek is veel groter geworden. Het kikkertje gaat insecten eten. Ook hebben zich ondertussen **longen** ontwikkeld. Daardoor kan de kikker nu ook op het land leven. Met de longen en met de huid neemt een kikker zuurstof op uit de lucht.

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet kunnen omschrijven wat biologie is.

- Biologie is de leer van het leven.
 - In de biologie bestuderen we de organismen.
- Organismen zijn levende wezens.
 - Mensen, dieren en planten zijn organismen.

DOELSTELLING 2

Je moet kunnen onderscheiden of iets levend, dood of levenloos is.

- We noemen iets levend als het levensverschijnselen vertoont.
 - Organismen zijn levend.
- We noemen iets dood als het geen levensverschijnselen meer vertoont.
 - Iets wat dood is, heeft vroeger geleefd.
- We noemen iets levenloos als het nooit heeft geleefd.

DOELSTELLING 3

Je moet de zeven levensverschijnselen kunnen noemen.

- Ademhalen.
- Voeden.
- Uitscheiden.
- Bewegen.
- Waarnemen (zien, horen, voelen, ruiken, proeven).
- Groeien.
- Voortplanten.

DOELSTELLING 4

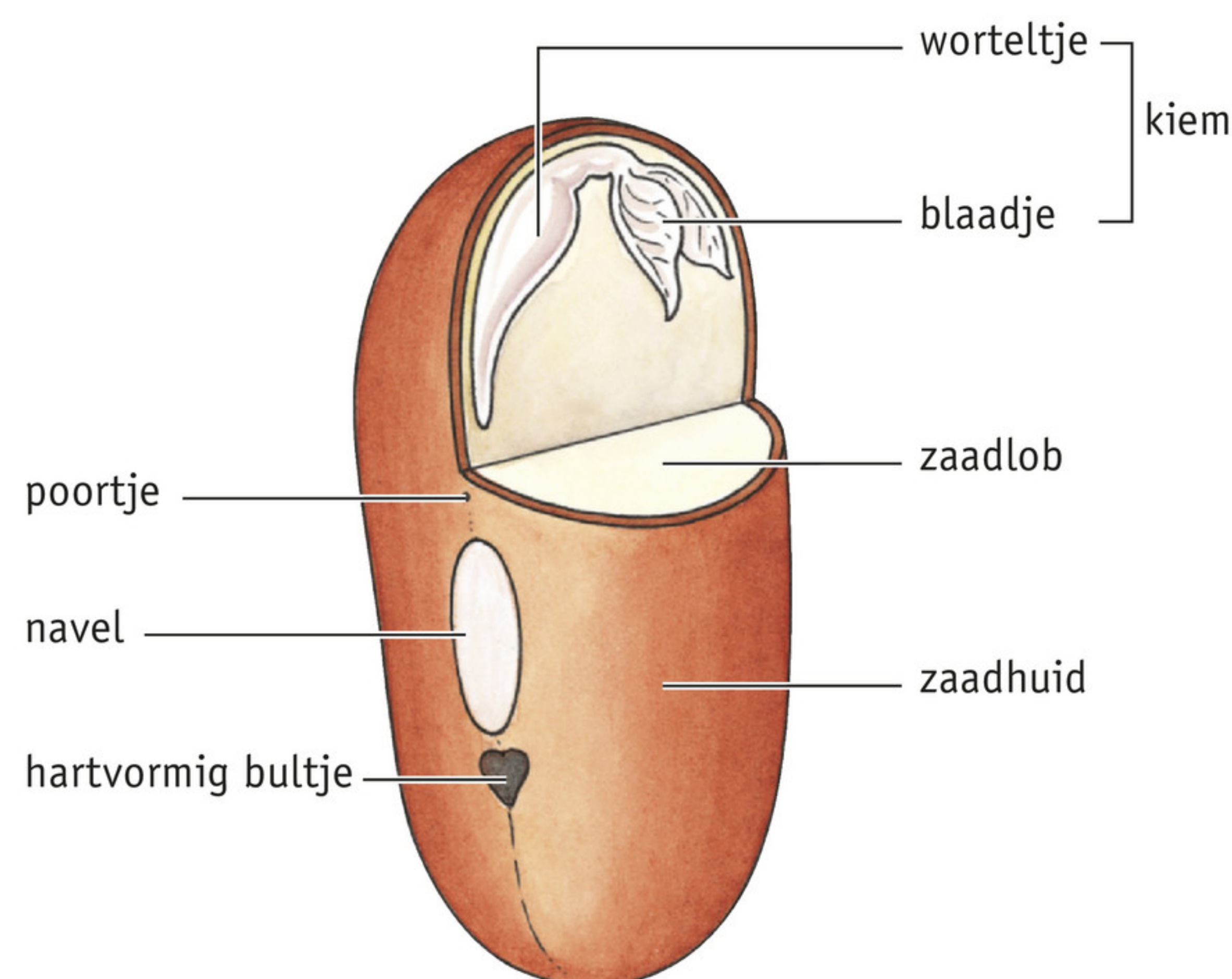
Je moet kunnen onderscheiden of een afbeelding natuurgetrouw of schematisch is en of de afbeelding een buitenaanzicht, een lengtedoorsnede of een dwarsdoorsnede is.

- Natuurgetrouw: alle delen zijn zo nauwkeurig mogelijk weergegeven.
- Schematisch: alleen de belangrijkste kenmerken zijn weergegeven.
- Buitenaanzicht: zoals het organisme er van buitenaf uitziet.
- Doorsnede: alleen het snijvlak is getekend.
 - Lengtedoorsnede: zoals het organisme eruitziet als het in de lengterichting is doorgesneden.
 - Dwarsdoorsnede: zoals het organisme eruitziet als het in de dwarsrichting is doorgesneden.

DOELSTELLING 5

Je moet in een afbeelding van een bruine boon de delen kunnen benoemen.

▼ Afb. 30



DOELSTELLING 6

Je moet de kenmerken en functies van de delen van een bruine boon kunnen noemen.

- Zaadhuid: beschermt het zaad.
- Navel: de plaats waar het zaad heeft vastgezetten aan de plant.
- Poortje: hierdoor neemt het zaad water op bij de kieming.
- Kiem: groeit bij de kieming van het zaad uit tot een kiemplantje.
- Zaadlobben: bevatten reservevoedsel.

DOELSTELLING 7

Je moet een tabel van de groei van een organisme kunnen lezen en kunnen maken.

- Zo'n tabel maak je in twee of meer kolommen:
 - in de linker kolom: de tijd (bijv. het aantal dagen);
 - in de kolom(men) ernaast: de lengte of het gewicht van het organisme.

DOELSTELLING 8

Je moet een grafiek van de groei van een organisme kunnen lezen en kunnen maken.

- Een grafiek heeft twee assen:
 - De x-as (horizontale as).
Op de x-as wordt de tijd uitgezet (bijv. het aantal dagen).
 - De y-as (verticale as).
Op de y-as wordt de lengte of het gewicht van het organisme uitgezet.

DOELSTELLING 9

Je moet kunnen omschrijven wat groei is en wat ontwikkeling is.

- Groei: het groter en zwaarder worden van een organisme.
- Ontwikkeling: het optreden van veranderingen in de bouw van een organisme.
 - Door de veranderingen kunnen organen hun functie beter vervullen.
 - Er kunnen nieuwe organen ontstaan.

DOELSTELLING 10

Je moet de groei van een mens kunnen beschrijven.

- Een mens groeit tot ongeveer 18 jaar in de lengte.
- Een periode van snelle groei wordt een groeisput genoemd.
 - In de eerste levensjaren is de groei het snelst.
 - In de puberteit vindt ook een groeisput plaats.
- Niet alle lichaamsdelen groeien even hard.
 - Het onderlijf (de benen) groeit het snelst.
 - Het hoofd groeit het minst snel.

DOELSTELLING 11

Je moet beroepen kunnen noemen waarbij biologie een rol speelt.

- Beroepen die te maken hebben met de natuur en het milieu.
 - Bijv. boswachter.
- Beroepen die te maken hebben met de verzorging van mensen, dieren of planten.
 - Van mensen: bijv. verpleegkundige.
 - Van dieren: bijv. veehouder.
 - Van planten: bijv. hovenier.
- Beroepen die te maken hebben met de bestrijding van ziekten.
 - Bij mensen: bijv. huisarts.
 - Bij dieren: bijv. dierenarts.

- Beroepen die te maken hebben met onderdelen van de biologie.
 - Met de voeding van mensen: bijv. diëtist.
 - Met beweging: bijv. sportleraar.
 - Met voortplanting: bijv. verloskundige.
 - Met de huid: bijv. schoonheidsspecialiste.
 - Met de zintuigen: bijv. opticien.
- Beroepen waarbij voorlichting en uitleg worden gegeven.
 - Bijv. mondhygiënist.

EXTRA DOELSTELLING 12

Je moet kunnen omschrijven wat gedaanteverwisseling is.

- Gedaanteverwisseling: een jong dier heeft een heel andere lichaamsbouw en levenswijze dan een volwassen dier.
 - Gedaanteverwisseling wordt ook wel metamorfose genoemd.
 - Een jong dier wordt larve genoemd.
- Gedaanteverwisseling komt onder andere voor bij kikkers en vlinders.
- De levenscyclus van een vlinder heeft vier stadia: ei → rups (larve) → pop → vlinder.
 - Tijdens het popstadium vindt de metamorfose plaats.

EXTRA DOELSTELLING 13

Je moet de levenscyclus van een bruine kikker kunnen beschrijven.

- Drie stadia in de levenscyclus: ei → kikkervisje → kikker.
- Ei.
 - Kikkerdril: een kluit kikkereieren in een sloot.
- Kikkervisje.
 - Een kikkervisje leeft alleen in het water.
 - Een kikkervisje haalt adem met kieuwen en de huid.
 - Een jong kikkervisje heeft uitwendige kieuwen, een ouder kikkervisje inwendige kieuwen.
 - Een kikkervisje eet algen.
 - Een kikkervisje beweegt zich voort met de staart.
- Gedaanteverwisseling:
 - De staart wordt kleiner en verdwijnt.
 - Eerst verschijnen de achterpoten, daarna de voorpoten.
 - De bek wordt groter.
 - De kieuwen verdwijnen en er ontstaan longen.

- Kikker.
 - Een kikker leeft in het water en op het land.
 - Een kikker haalt adem met longen en de huid.
 - Een kikker eet insecten.
 - Een kikker beweegt zich voort met de achterpoten.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd hoe je tekeningen maakt volgens de tekenregels.
- Je hebt geleerd hoe je een loep moet gebruiken.
- Je hebt geleerd hoe je iemands lichaamslengte bepaalt.
- Je hebt geleerd hoe je gemiddelden berekent.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is biologie?
- 2 Wat is een organisme?

DOELSTELLING 2

Beantwoord de volgende vragen door een kruisje te zetten in de juiste kolom.

Op het scoreblad staat een schema met levend, dood en levenloos.

- 1 Hoe noemen we iets wat heeft geleefd, maar nu geen levensverschijnselen meer vertoont?
- 2 Hoe noemen we iets wat nooit heeft geleefd?
- 3 Is sneeuw levend, dood of levenloos?
- 4 Is een gebakken ei levend, dood of levenloos?

In afbeelding 31 zie je een struisvogelei en een panda. Over enkele weken komt uit het struisvogelei een kuiken.

- 5 Is het struisvogelei levend, dood of levenloos?
- 6 Is de panda levend, dood of levenloos?

▼ Afb. 31



1 struisvogelei



2 panda

DOELSTELLING 3

In afbeelding 32 zie je vier levensverschijnselen bij papegaaien en parkieten.

- 1 Noteer achter de letters A tot en met D telkens het bijbehorende levensverschijnsel.
- 2 Noem nog drie andere levensverschijnselen.

▼ Afb. 32



A een valkparkiet krijgt een jong



B een ara vliegt weg



C een lori ziet een rat



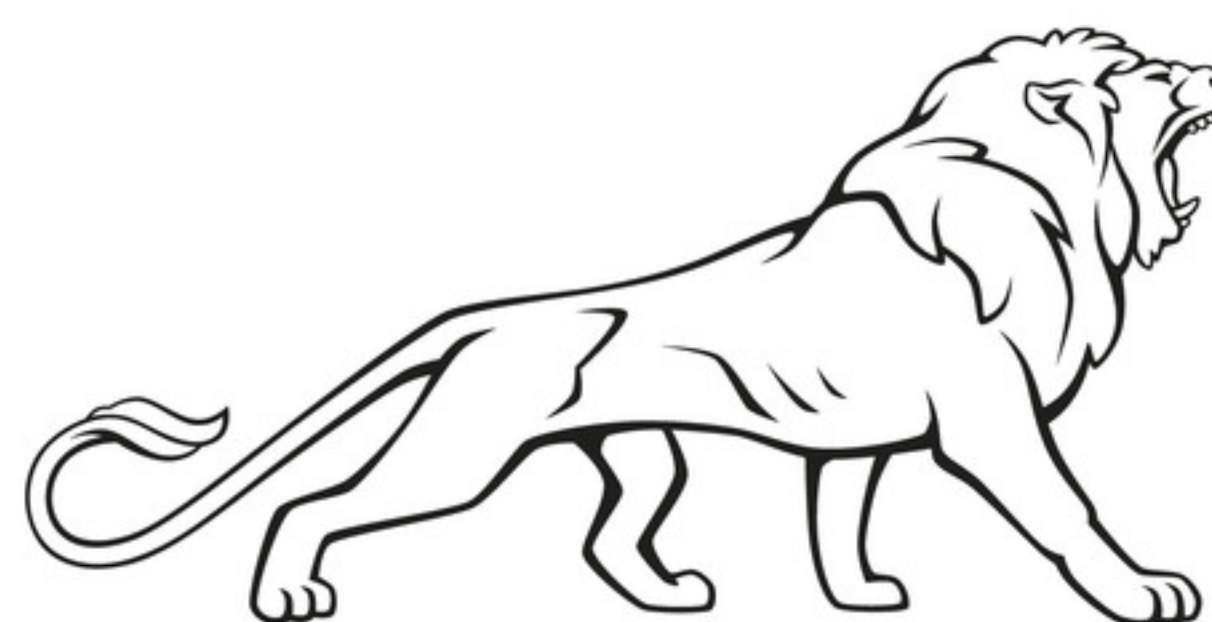
D een papegaai eet zaden

DOELSTELLING 4

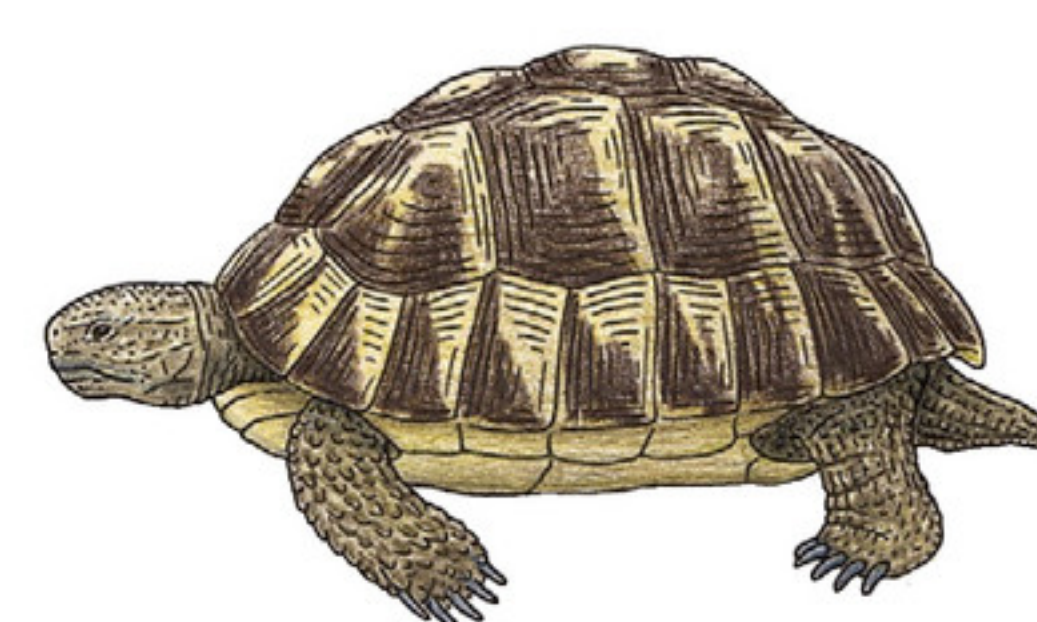
Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist. In afbeelding 33 zie je vier tekeningen.

- 1 Tekening 1 is een natuurgetrouwe tekening van een leeuw.
- 2 Tekening 2 is een doorsnede van een schildpad.
- 3 Tekening 3 is een lengtedoorsnede van een schildpad.
- 4 Tekening 4 is een dwarsdoorsnede van een schildpad.

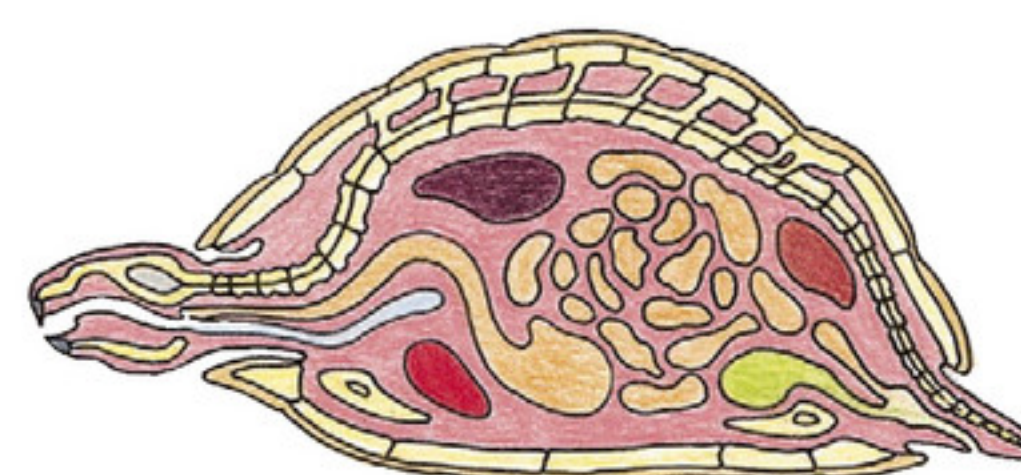
▼ Afb. 33



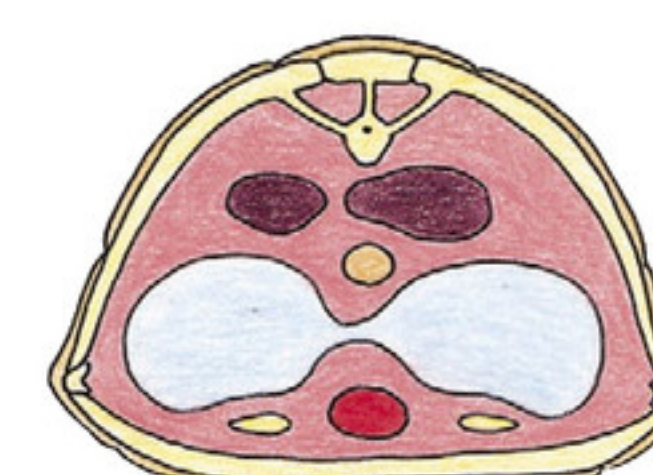
tekening 1



tekening 2



tekening 3

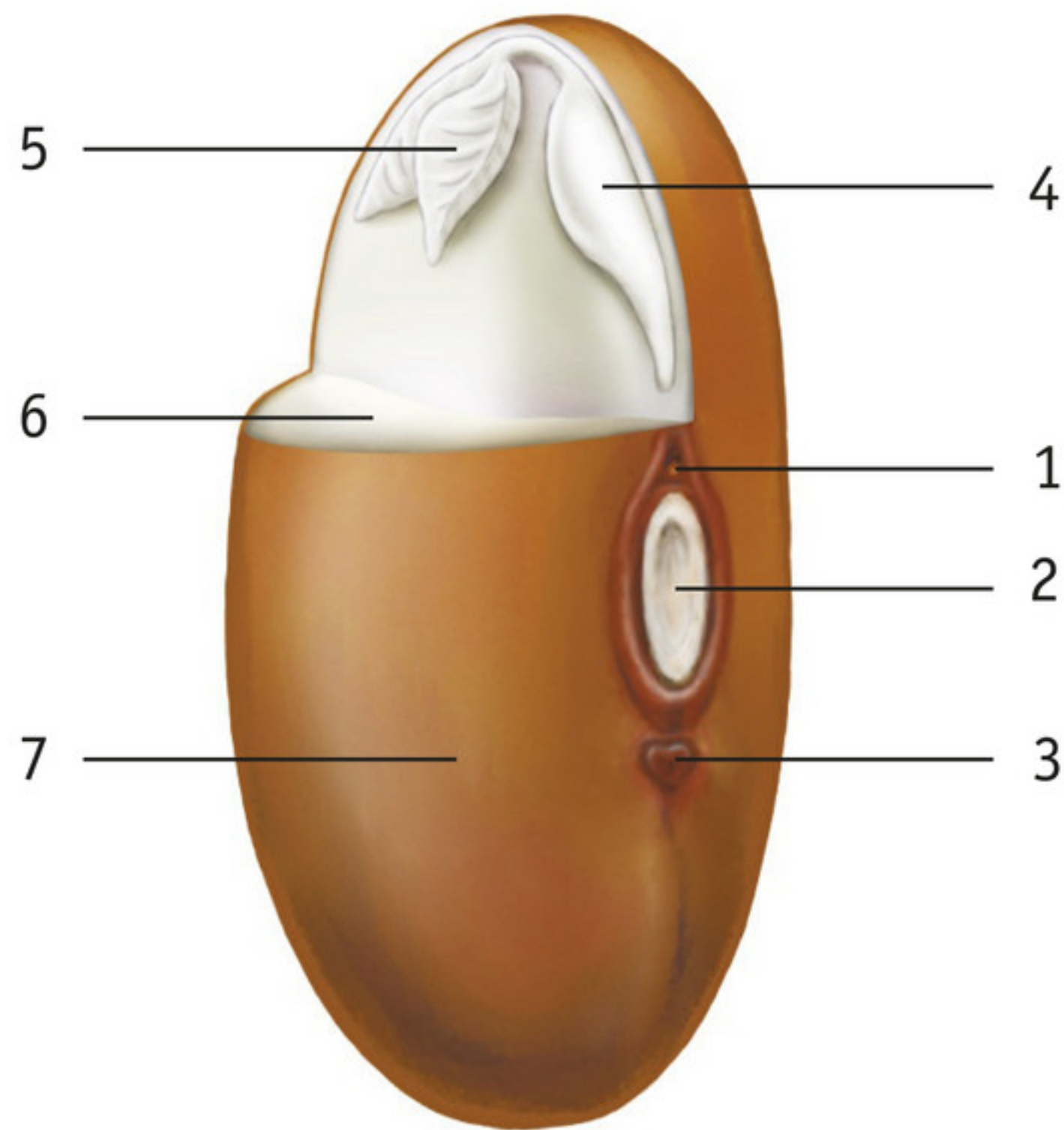


tekening 4

DOELSTELLING 5

In afbeelding 34 is een bruine boon schematisch getekend. Noteer de namen van de genummerde delen.

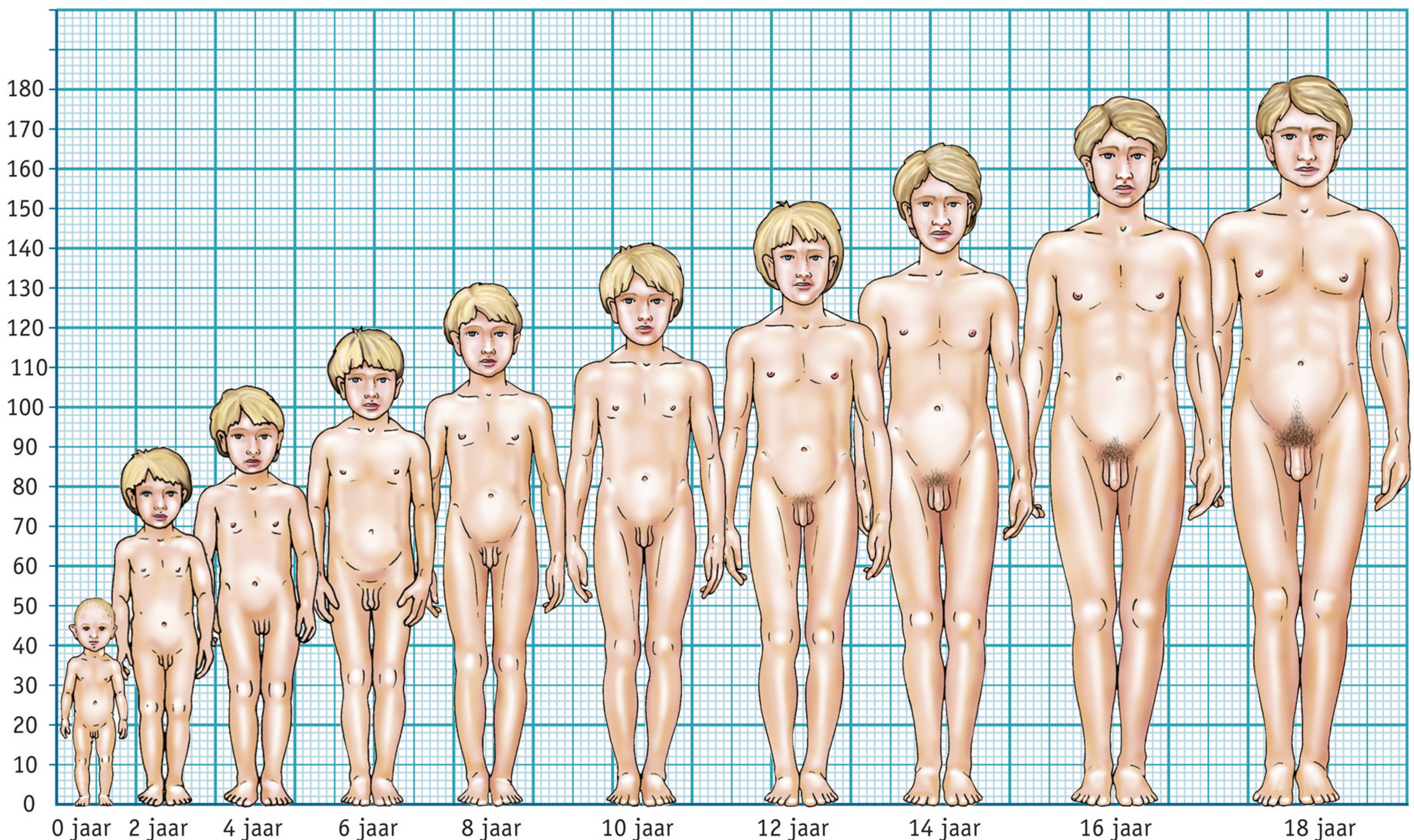
▼ Afb. 34

**DOELSTELLING 6**

Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 De zaadhuid beschermt het zaad.
- 2 Bij de kieming neemt een zaad water op door de navel.

▼ Afb. 35



- 3 Het poortje is de plaats waar een zaad heeft vastgezet aan de plant waaraan het zaad is gegroeid.
- 4 De zaadlobben bevatten reservevoedsel voor het kiemplantje.
- 5 Bij de kieming van een zaad groeit de kiem uit tot een kiemplantje.
- 6 Bij de kieming beschermen de zaadlobben het groeiende kiemplantje.

DOELSTELLING 7

In afbeelding 35 is een jongen op verschillende leeftijden getekend.

- Lees voor elk van de leeftijden de lengte van de jongen af.
- Noteer deze gegevens in de tabel in je werkboek.

DOELSTELLING 8

In je werkboek is grafiekpapier weergegeven. Teken hierop een grafiek van de groei van de jongen van afbeelding 35.

DOELSTELLING 9

Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist. In afbeelding 36 zie je een jonge uil, en dezelfde uil een jaar later.

De eerste twee beweringen gaan over deze afbeelding.

- 1 Je kunt zien dat de uil is gegroeid, omdat hij groter is geworden.
- 2 Je kunt zien dat de uil zich heeft ontwikkeld, omdat de uil zwaarder is geworden
- 3 Ontwikkeling is het optreden van veranderingen in de bouw van een organisme.
- 4 Als bij een meisje in de puberteit de voortplantingsorganen beginnen te functioneren, spreken we van groei.

▼ **Afb. 36** Uil (oehoe).



1 jonge uil

2 dezelfde uil een jaar later

DOELSTELLING 10

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Tot welke leeftijd ongeveer groeit een mens in de lengte?
- 2 Noem twee leeftijdsperioden waarin een groeispurt plaatsvindt.

Bij de mens groeien niet alle lichaamsdelen even snel.

- 3 Welk lichaamsdeel groeit of welke lichaamsdelen groeien het snelst?
- 4 Welk lichaamsdeel groeit of welke lichaamsdelen groeien het minst snel?

DOELSTELLING 11

Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Verplegende beroepen hebben met biologie te maken.
- 2 Biologie speelt een belangrijke rol bij beroepen die te maken hebben met de bestrijding van ziekten.
- 3 Diëtist is een beroep dat te maken heeft met de voortplanting van dieren.
- 4 Een verloskundige verlost dieren uit hun lijden bij de dierenarts.
- 5 Een opticien houdt zich bezig met de voeding van mensen.

EXTRA DOELSTELLING 12

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 Wat is gedaanteverwisseling?
 - A Het verschijnsel dat jonge dieren een heel andere lichaamsbouw en levenswijze hebben dan volwassen dieren.
 - B Het verschijnsel dat jonge dieren en volwassen dieren steeds groter en zwaarder worden.
 - C Het verschijnsel dat bestaande organen hun functie steeds beter gaan vervullen.
- 2 Drie groepen organismen zijn kikkers, mensen en vlinders.
Bij welke van deze groepen organismen komt gedaanteverwisseling voor?
 - A Bij kikkers en mensen.
 - B Bij kikkers en vlinders.
 - C Bij mensen en vlinders.
- 3 Wanneer wordt een dier een larve genoemd?
 - A Vóór het begin van de gedaanteverwisseling.
 - B Tijdens de gedaanteverwisseling.
 - C Na afloop van de gedaanteverwisseling.

4 In afbeelding 37 zie je drie stadia uit de levenscyclus van een hazelnootboorder.

Tijdens welk stadium vindt de metamorfose plaats?

- A Tijdens stadium 1.
- B Tijdens stadium 2.
- C Tijdens stadium 3.

▼ Afb. 37 Hazelnootboorder.



stadium 1



stadium 2



stadium 3

EXTRA DOELSTELLING 13

Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

In afbeelding 38 zie je drie dieren.

- 1 Dier 1 eet algen.
- 2 Dier 1 heeft uitwendige kieuwen.
- 3 Bij dier 1 heeft al gedaanteverwisseling plaatsgevonden.
- 4 Dier 1 is een larve.
- 5 Dier 2 haalt adem met de huid.
- 6 Van dier 2 zijn de voorpoten eerder verschenen dan de achterpoten.
- 7 Dier 3 eet dierlijk voedsel.
- 8 Dier 3 beweegt zich op dezelfde manier voort als dier 1.

▼ Afb. 38



dier 1

dier 2

dier 3

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek.
Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 Kat en hond

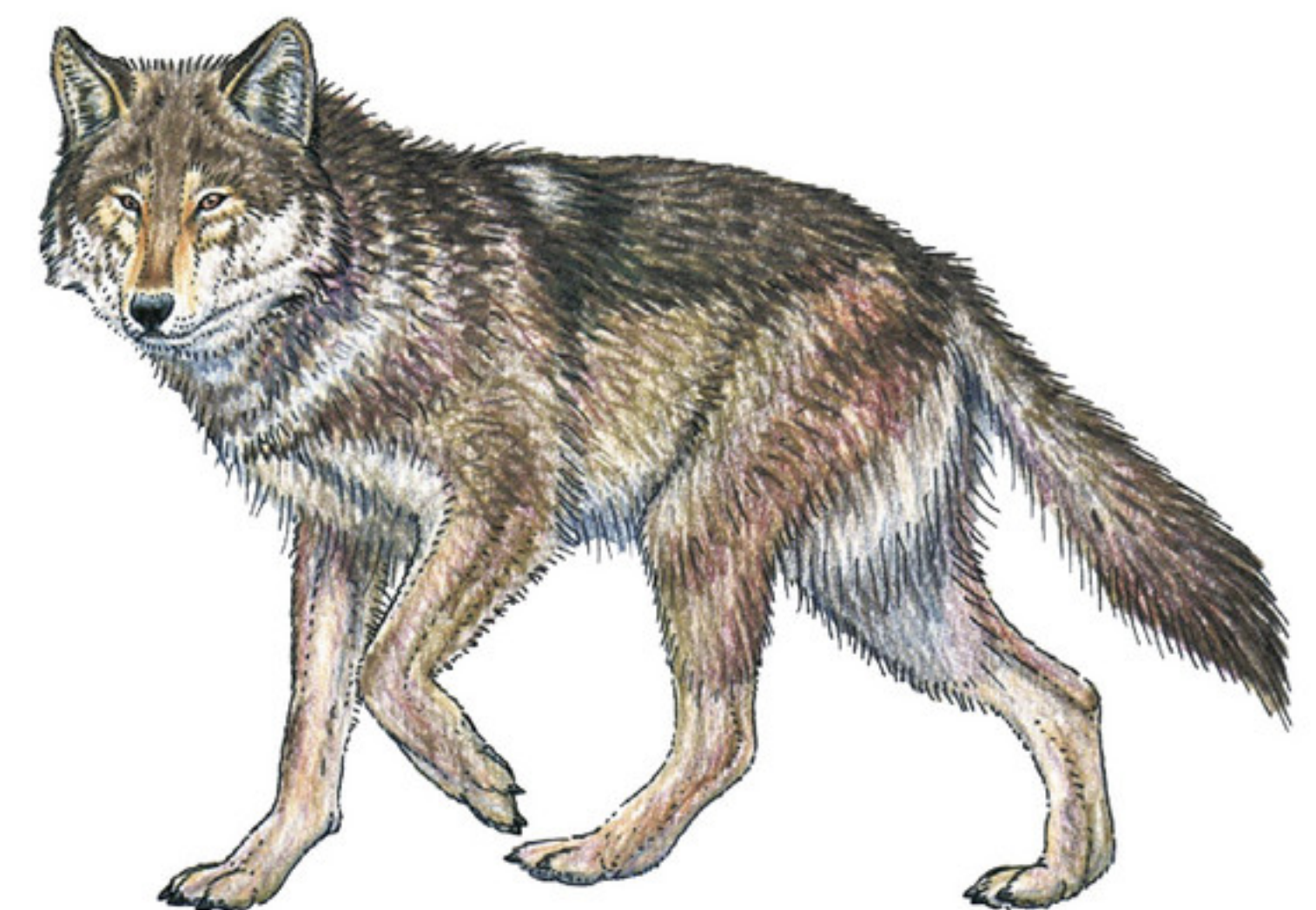
Veel mensen in Nederland hebben een kat of hond als huisdier. Zo'n 5000 jaar voor Christus hielden de mensen al katten en honden als huisdieren. In deze verrijkingstof ga je een kat en een hond vergelijken. Je moet een schema invullen. De kat stamt waarschijnlijk af van de wilde kat (zie afbeelding 39). De kat lijkt dan ook veel op de wilde kat. In de natuur komen nog meer soorten voor die lijken op de kat. Deze soorten zijn verwant aan de kat. De hond stamt af van de wolf (zie afbeelding 40). Honden van sommige rassen lijken veel op de wolf. In de natuur komen nog meer soorten voor die verwant zijn aan de kat of de hond (zie afbeelding 41).

WB OPDRACHT 1 BLZ. 28

▼ Afb. 39 Wilde kat.



▼ Afb. 40 Wolf.



▼ Afb. 41 Diersoorten die verwant zijn aan kat of hond.



lynx



jakhals



hyena

2 Gedaanteverwisseling van de meeltor

Misschien heb je extra basisstof 7 gemaakt. Je hebt dan geleerd dat bij sommige diergroepen de jongen helemaal niet op de volwassen dieren lijken. De jonge dieren heten dan larven. In afbeelding 42 zie je een voorbeeld van een larve: een meelworm. De meelworm verandert na een tijdje in een pop. Er vindt dan een gedaanteverwisseling plaats: de meelworm ontwikkelt zich in de pop tot een volwassen meeltor. In deze verrijkingstof ga je de gedaanteverwisseling van een meeltor bestuderen. Meelwormen kun je meestal kopen in een dierenwinkel.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 29

► **Afb. 42** Gedaanteverwisseling van de meeltor.



1 larve: meelworm

2 pop

3 meeltor

3 Een plantenpers maken

In de biologie verzamel je vaak planten of delen van planten om in te plakken. In planten zit veel vocht. Als je de planten zonder meer zou inplakken, zouden ze zeker gaan rotten. Daarom moet je de planten eerst **drogen**. Je kunt planten drogen tussen de bladzijden van een dik boek. Het duurt dan vrij lang voor ze droog zijn. Met een **plantenpers** gaat het drogen sneller. In deze verrijkingstof ga je zelf een plantenpers maken. Je voert deze verrijkingstof thuis uit. Of misschien mag je in de techniekles aan deze verrijkingstof werken.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 30

► **Afb. 43** Een plantenpers.



2

Planten



BASISSTOF

- 1 De levenscyclus van een plant
- 2 Wortels
- 3 Stengels
- 4 Bladeren
- 5 Eetbare wortels, stengels en bladeren

EXTRA BASISSTOF

- 6 Fotosynthese
- 7 Kenmerken van een blad

34

39

42

44

45

47

49

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

- Samenvatting 50
- Diagnostische toets 52

VERRIJKINGSSTOF

- 1 Spruitgroenten 56
- 2 Jaarringen 57
- 3 Puzzel 59



Dit thema heet: Planten. De meeste planten hebben wortels, stengels en bladeren. Veel planten hebben ook bloemen en zaden. In het vorige thema heb je al met een zaad gewerkt. In dit thema leer je hoe een zaad kiemt. Verder leer je wat de functies zijn van de wortels, stengels en bladeren. Je leert ook welke van deze delen je eet bij eetbare planten. In dit thema maak je kennis met een tomatenteler en leer je dat het kweken en telen van planten belangrijk is voor de voeding van de mens. In de biologie wordt vaak onderzoek gedaan. In dit thema leer je hoe je onderzoek doet en hoe je een verslag maakt.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 De levenscyclus van een plant

▼ Afb. 1



In de supermarkt kun je tegenwoordig kleine tomaatjes, komkommers en paprika's kopen. Ze worden snoepgroenten genoemd. (zie afbeelding 1). Kinderen houden meestal van snoep, maar snoep eten is niet zo gezond. Snoepgroenten zijn wel gezond, en kinderen blijken snoepgroenten erg lekker te vinden. In afbeelding 2 lees je hoe snoeptomaatjes worden gekweekt.

▼ Afb. 2

In thema 1 Wat is biologie? heb je met een bruine boon gewerkt. Een bruine boon is een zaad. Ook in tomaten zitten zaden, de pitjes. Uit een tomatenzaadje kan een nieuwe tomatenplant groeien. Eerst groeit uit het zaadje een kiemplantje. In afbeelding 3 zie je hoe de kieming van een tomatenzaadje verloopt. De eerste blaadjes die boven de grond komen zijn de **zaadlobben** (zie afbeelding 3.4 en 3.5). De zaadlobben bevatten voedingsstoffen. Bij de kieming verbruikt het kiemplantje deze voedingsstoffen. Als de voedingsstoffen uit de zaadlobben op zijn, verschrompelen de zaadlobben en vallen af.

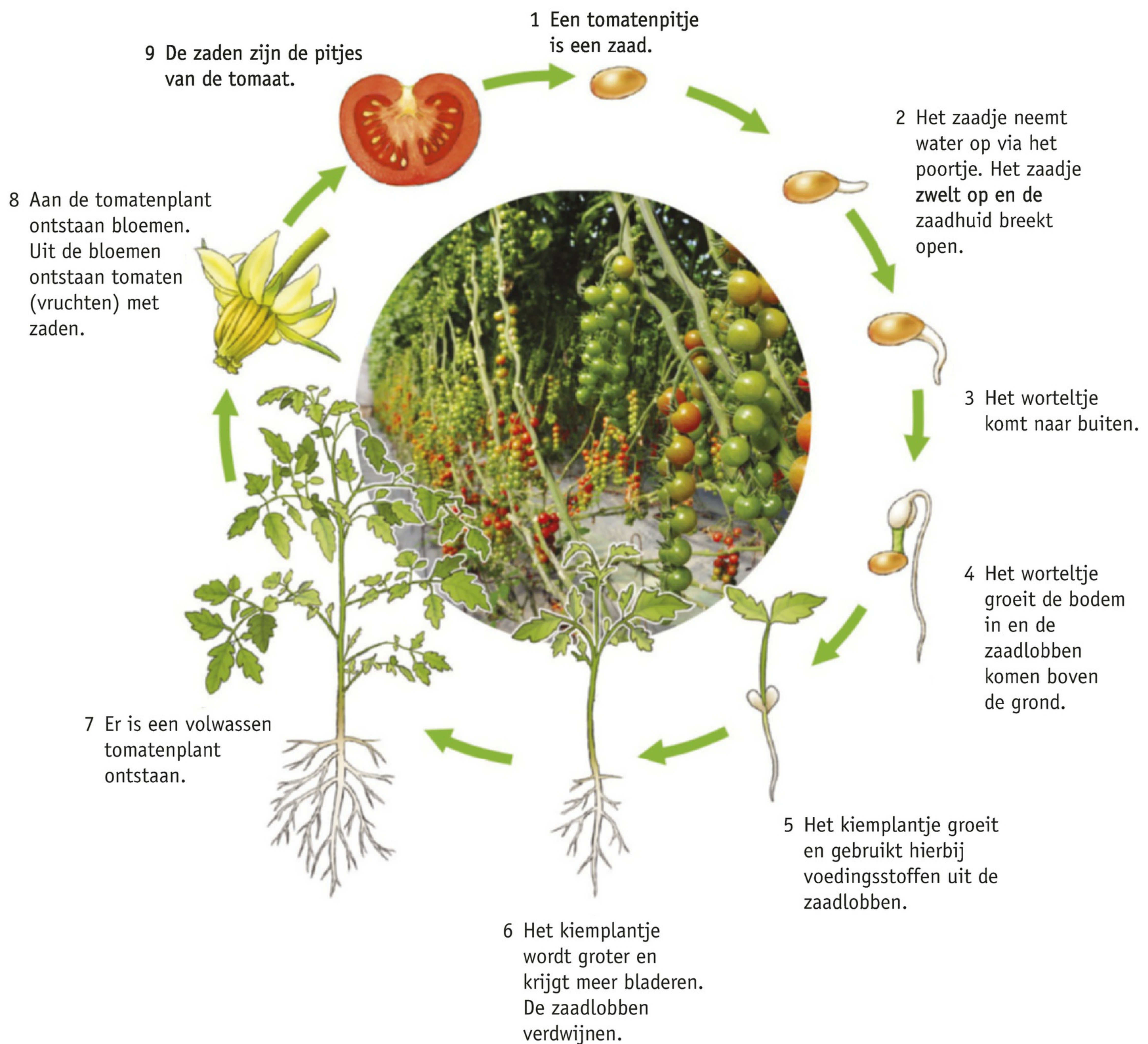
Tomatenkweker

Jos van Mill kweekt snoeptomaatjes. Samen met andere telers heeft hij het bedrijf Greenco opgericht. Greenco heeft de snoeptomaatjes uitgevonden. De snoeptomaatjes heten Tommies. Jos: 'We bedachten dat steeds meer kinderen te zwaar zijn en dat gezond snoepen dan helpt. Wij wilden daarom groente aantrekkelijk maken. Kleine tomaatjes zijn dan heel geschikt, omdat ze makkelijk te pakken zijn en zoet zijn. De Tommies zijn een succes, maar dat komt niet vanzelf natuurlijk. De telers werken hard en moeten veel weten van planten.'



▼ **Afb. 3** De levenscyclus van een tomatenplant.

De plant krijgt steeds meer bladeren (zie afbeelding 3.6 en 3.7). Als de plant volwassen is, ontstaan er bloemen aan de plant. Uit de bloemen groeien de tomaten.



De ontwikkeling van een zaad van een plant tot een vrucht, wordt de **levenscyclus** van een plant genoemd. Een cyclus is een proces dat steeds opnieuw plaatsvindt. Het einde van een cyclus is het begin van de volgende cyclus. In afbeelding 3 is de levenscyclus van een tomatenplant getekend. Drie fasen in de levenscyclus van een plant zijn: de **kieming**, de **kiemplant** en de **volwassen plant**. Tijdens de kieming neemt een zaad water op en komt het worteltje naar buiten. Als het plantje boven de grond komt, spreken we van een kiemplantje.

Tomatentelers kopen de kiemplantjes vaak bij een gespecialiseerd bedrijf dat uit zaden kiemplantjes kweekt. Tomatentelers verzorgen de kiemplantjes zo goed mogelijk, waardoor er grote sterke planten ontstaan met veel vruchten. Hierbij letten de telers goed op hoeveel water, voedingsstoffen en licht de plantjes krijgen.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 32

HET DOEN VAN ONDERZOEK

Om tomaten goed te laten groeien is veel onderzoek nodig. Een deel van dit onderzoek gebeurt op bedrijven in heel Nederland. Ook op het bedrijf van Jos van Mill doen ze onderzoek.

Onderzoek begint vaak met een vraagstelling, waarna experimenten (proeven) worden gedaan. Zulk onderzoek komt ook vaak voor in de biologie. Het heet **natuurwetenschappelijk onderzoek**. Natuurwetenschappelijk onderzoek bestaat uit een aantal stappen (of vragen). Welke dat zijn, bekijken we met een voorbeeld.

EEN VERSLAG MAKEN VAN HET ONDERZOEK

Meestal maak je van een onderzoek een **verslag**. Zo'n verslag bestaat ook uit stappen. Van ons voorbeeld in afbeelding 4 kun je een verslag maken aan de hand van de schuingedrukte zinnen in het schema.

▼ **Afb. 4** De werkwijze bij het doen van onderzoek.**1 WAT WIL IK ONDERZOEKEN?**

Een onderzoek begint meestal doordat iemand zich iets afvraagt. Bijvoorbeeld: Je hebt een zakje met zaadjes gekocht. Het valt je op dat de zaadjes in het zakje niet kiemen. Je stelt dan de volgende vraag: *Hoe komt het dat zaadjes in een zakje niet kiemen?*

2 WAT VERONDERSTEL IK?

In deze stap bedenk je een antwoord op de vraag. Je kunt bijvoorbeeld veronderstellen: *Zaadjes in een zakje kiemen niet, doordat de zaadjes geen lucht krijgen.*

3 WAT HEB IK NODIG? (DE BENODIGDHEDEN)

Om je proef (experiment) uit te voeren heb je spullen nodig: de benodigdheden. In deze stap maak je een lijst van alles wat je nodig hebt. In ons voorbeeld:

- 2 gelijke zakjes met hetzelfde zaad
- een speld

4 WAT GA IK DOEN? (HET EXPERIMENT)

In deze stap bedenk je een manier om te bewijzen dat je gelijk hebt. Je wilt bewijzen dat zaadjes in een zakje niet kiemen, doordat de zaadjes geen lucht krijgen. Je bedenkt daarvoor een proef (experiment). Om aan te tonen dat de zaadjes niet kiemen doordat ze geen lucht krijgen kun je gaatjes in een zakje met zaadjes prikken. Na een paar dagen vergelijk je dit zakje met een zakje waarin geen gaatjes zijn geprikt. Hieronder staat hoe je dit opschrijft.

Ik neem twee zakjes met hetzelfde zaad. In het ene zakje prik ik gaatjes, zodat er lucht in kan. In het andere zakje prik ik niet. Na een paar dagen kijk ik of er zaadjes zijn ontkiemd.

Vervolgens kun je het experiment uitvoeren. Vaak duren experimenten in biologie langer dan één les. Je kunt dan pas de volgende les zien wat er is gebeurd.

5 WAT NEEM IK WAAR? (DE RESULTATEN)

Je bekijkt wat er is gebeurd en noteert dit. In ons voorbeeld: *Er is geen verschil tussen de zaadjes in beide zakjes. In beide zakjes kiemen de zaadjes niet.*

6 WELKE CONCLUSIE KAN IK TREKKEN? (DE CONCLUSIE)

Ten slotte noteer je welke conclusie je uit dit onderzoek kunt trekken. In ons voorbeeld is dat:

Dat zaadjes in een zakje niet kiemen, komt niet doordat de zaadjes geen lucht krijgen.

De veronderstelling klopte dus niet.



Een verslag begint altijd met een titel, je naam, en de naam (namen) van degene(n) met wie je hebt samengewerkt. Vervolgens deel je het verslag in volgens de stappen van bij het doen van onderzoek (zie afbeelding 5).

► **Afb. 5** Een verslag.

Hoe komt het dat zaadjes in een zakje niet kiemen?

Naam: Leerling van school

Naam: Andere Leerling

Probleemstelling

Hoe komt het dat zaadjes in een zakje niet kiemen?

Hypothese

Zaadjes in een zakje kiemen niet, doordat de zaadjes geen lucht krijgen.

Benodigdheden

- 2 gelijke zakjes met hetzelfde zaad
- een speld

Experiment

Ik neem twee zakjes met hetzelfde zaad. In het ene zakje prik ik gaatjes zodat er lucht in kan. In het andere zakje prik ik niet. Na een paar dagen kijk ik of er zaadjes zijn ontkiemd.

Resultaat

Er is geen verschil tussen de zaadjes in beide zakjes. In beide zakjes kiemen de zaadjes niet.

Conclusie

Dat zaadjes in een zakje niet kiemen, komt niet doordat de zaadjes geen lucht krijgen. De veronderstelling klopt dus niet.



Je hebt nog geen antwoord op de vraag ‘Hoe komt het dat zaadjes in een zakje niet kiemen?’

Een andere veronderstelling is dat de zaadjes niet kiemen, doordat ze geen water krijgen. Je gaat een proef uitvoeren om dat te onderzoeken. Van de proef maak je een verslag.

WB OPDRACHT 3 T/M 5 BLZ. 32

2 Wortels

Na het zaaien van tomaten staan de kiemplantjes eerst dicht op elkaar. Als de plantjes groeien, hebben ze meer ruimte nodig. Ze worden dan voorzichtig uit de grond gehaald en verder uit elkaar gezet. Dit heet verspenen (zie afbeelding 6).

Aan het uiteinde van wortels zitten **wortelharen** (zie afbeelding 7). Wortelharen zijn heel dun. Je kunt ze alleen zien als je kiemplantjes laat kiemen op bijvoorbeeld filtreerpapier. Wortelharen beschadigen makkelijk. Bij het verspenen moet daarom goed worden opgelet dat de worteltjes niet beschadigd raken.

▼ **Afb. 6** Kiemplantjes van tomaten verspenen.



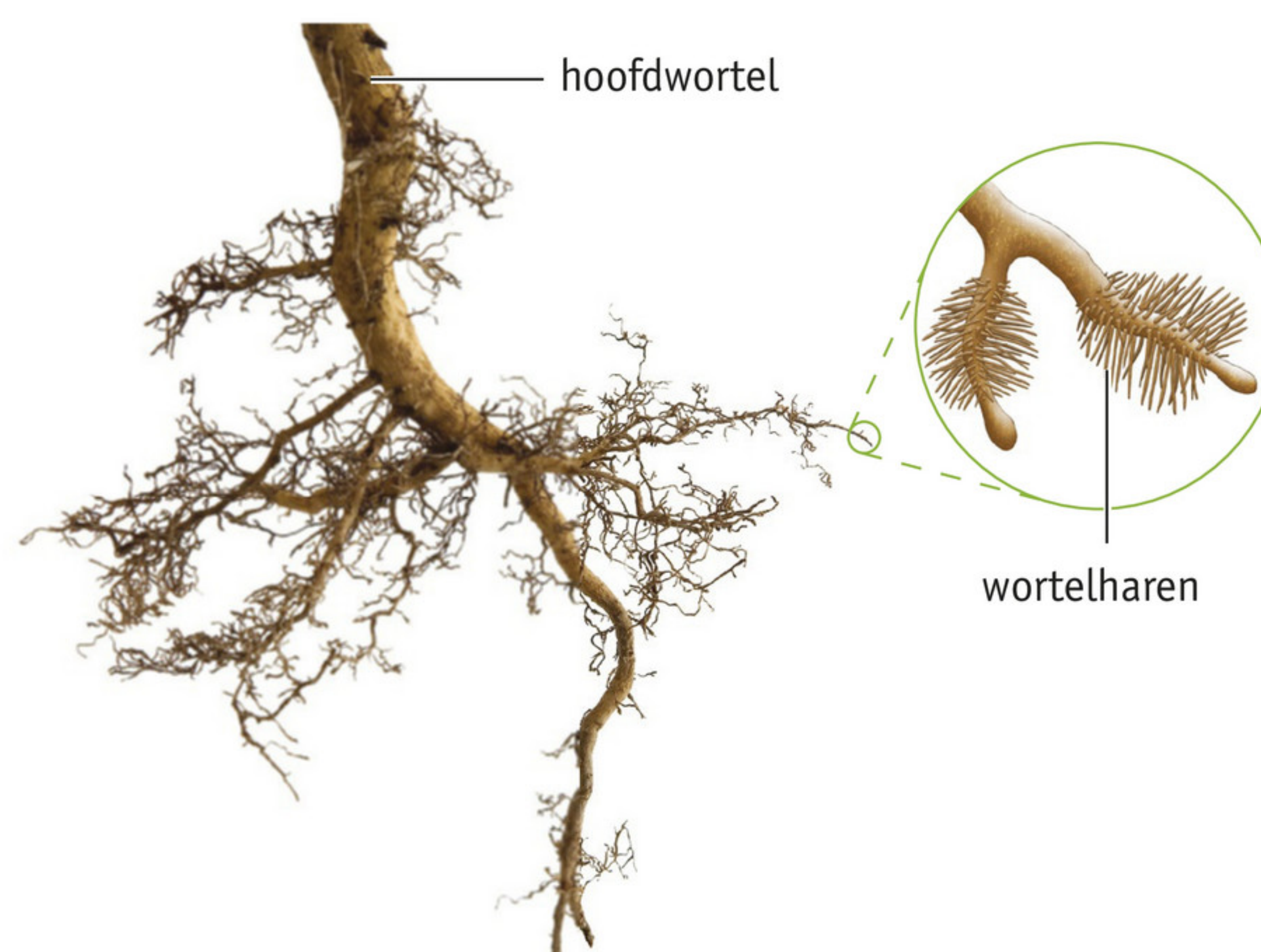
▼ **Afb. 7** Kiemplantjes met wortelharen.



WORTELSTELSEL

Alle wortels van een plant samen noemen we het **wortelstelsel**. De meeste planten hebben een **hoofdwortel** met **zijwortels** (zie afbeelding 8). Aan de uiteinden van de zijwortels zitten de wortelharen.

► **Afb. 8** Hoofdwortel met zijwortels.



▼ **Afb. 9** Wortelstelsel van een tulp.



Wortelstelsels van verschillende planten zien er vaak heel verschillend uit. Bij tulpen zie je bijvoorbeeld geen hoofdwortel (zie afbeelding 9). Bomen kunnen heel grote wortelstelsels hebben, waarbij grote zijwortels op de grond te zien zijn (zie afbeelding 10).

WB OPDRACHT 6 EN 7 BLZ. 35

▼ **Afb. 10** Wortelstelsel van een boom.



DE FUNCTIES VAN WORTELS

Bij planten die geen water krijgen, gaan de bladeren slap hangen. Ook de stengels kunnen slap worden. (zie afbeelding 11). Door een tekort aan water gaat een plant dus slap hangen. Als bij het verspenen van een plantje de wortelharen beschadigd raken, gaat het kiemplantje ook slap hangen en gaat het uiteindelijk dood.

► **Afb. 11** Bladeren en stengels worden slap bij een tekort aan water.



1 de plant heeft voldoende water gekregen

2 de plant heeft geen water gekregen

Planten kunnen alleen via de wortelharen **water** met **voedingsstoffen** uit de grond opnemen. Als de wortelharen beschadigd zijn, kan dit dus niet meer. Een functie van de wortels is het opnemen van water en voedingsstoffen.

Als er niet voldoende voedingsstoffen in de grond zitten, groeien planten slecht. In kassen worden het hele jaar door planten gekweekt. Daardoor raken de voedingsstoffen in de grond snel op. Om de voedingsstoffen aan te vullen wordt mest gebruikt. De **mest** bevat voedingsstoffen voor planten.

De wortels van de meeste planten vertakken zich sterk in de grond. Zo zorgen ze ervoor dat de plant stevig in de grond blijft staan. Hierbij spelen de wortelharen ook een rol. Eén wortelhaar is erg teer en gaat gauw kapot, maar aan een wortelstelsel zitten heel veel kleine wortelharen. Al die wortelharen samen zorgen voor extra versteviging in de grond. Een tweede functie van de wortels is het vastzetten van de plant in de grond.

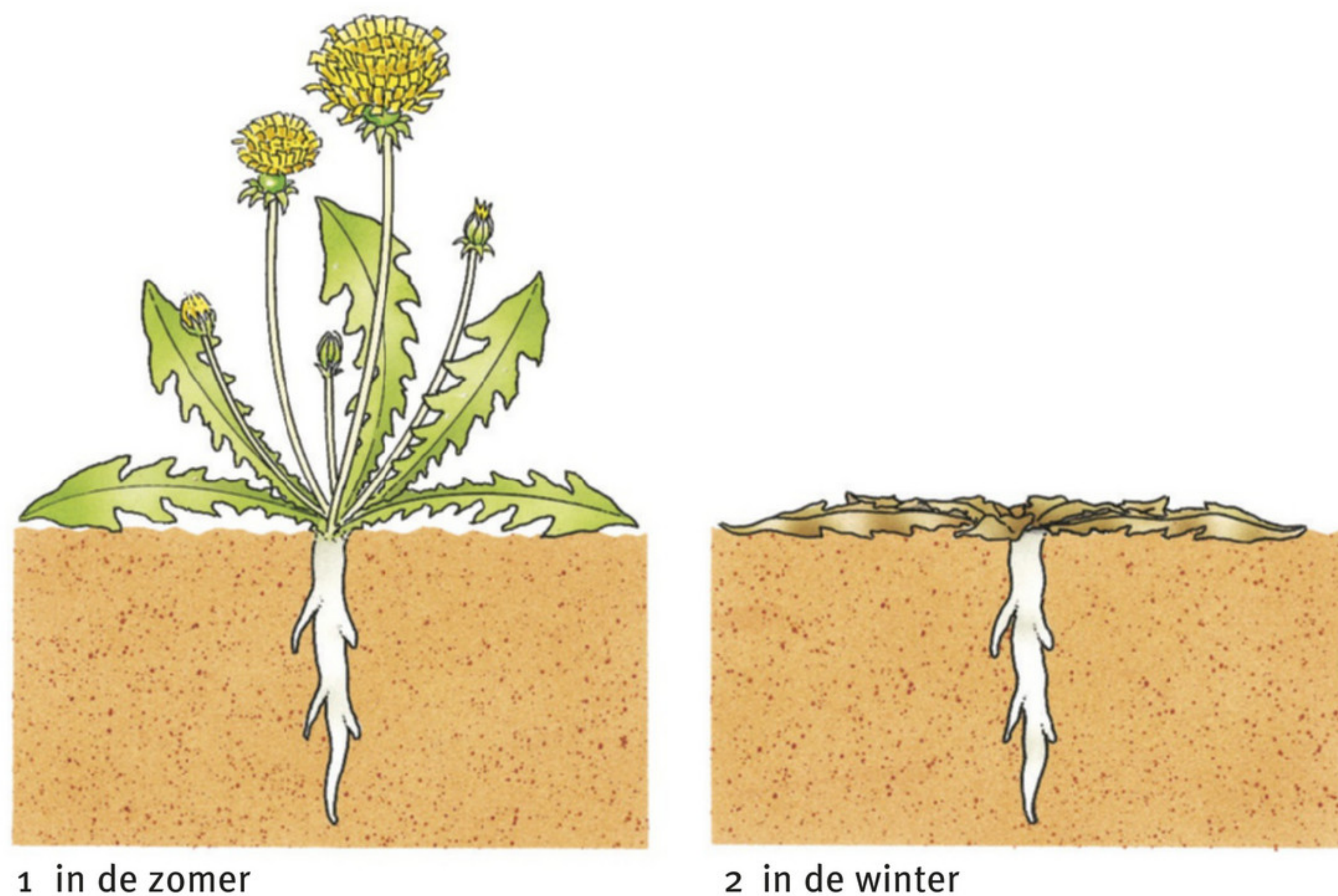
In de herfst sterven veel planten boven de grond af. In de winter zie je bijvoorbeeld geen paardenbloemen. Toch zijn ze er wel. De wortel blijft leven (zie afbeelding 12.2). In de wortel zitten **reservestoffen**.

Vroeg in het voorjaar ontstaan aan de wortels van paardenbloemen weer bladeren. De bladeren groeien dan snel. De planten verbruiken daarbij de reservestoffen in de wortels.

Veel planten slaan reservestoffen op in hun wortels. Veel dieren eten in de winter vooral wortels van planten (bijvoorbeeld konijnen). Ze leven dus van de reservestoffen die de planten hebben opgeslagen. Ook wij eten vaak plantendelen met veel reservestoffen. In basisstof 5 kun je hierover meer leren.

WB OPDRACHT 8 EN 9 BLZ. 36

► **Afb. 12** Een paardenbloem.



3 Stengels

▼ **Afb. 13** Kleine tomatenplanten.



▼ **Afb. 14** Tomatenplanten opbinden.



De tomatenplant stamt af van de wilde tomaat. De wilde tomaat is een kleine plant met een lage opbrengst (zie afbeelding 13). Door het kweken is de tomatenopbrengst per plant veel hoger geworden. Door de vele zware tomaten buigen de plantenstengels om en kunnen ze breken. Om ervoor te zorgen dat de stengels rechtop blijven staan binden tomatentelers ze vast (zie afbeelding 14).

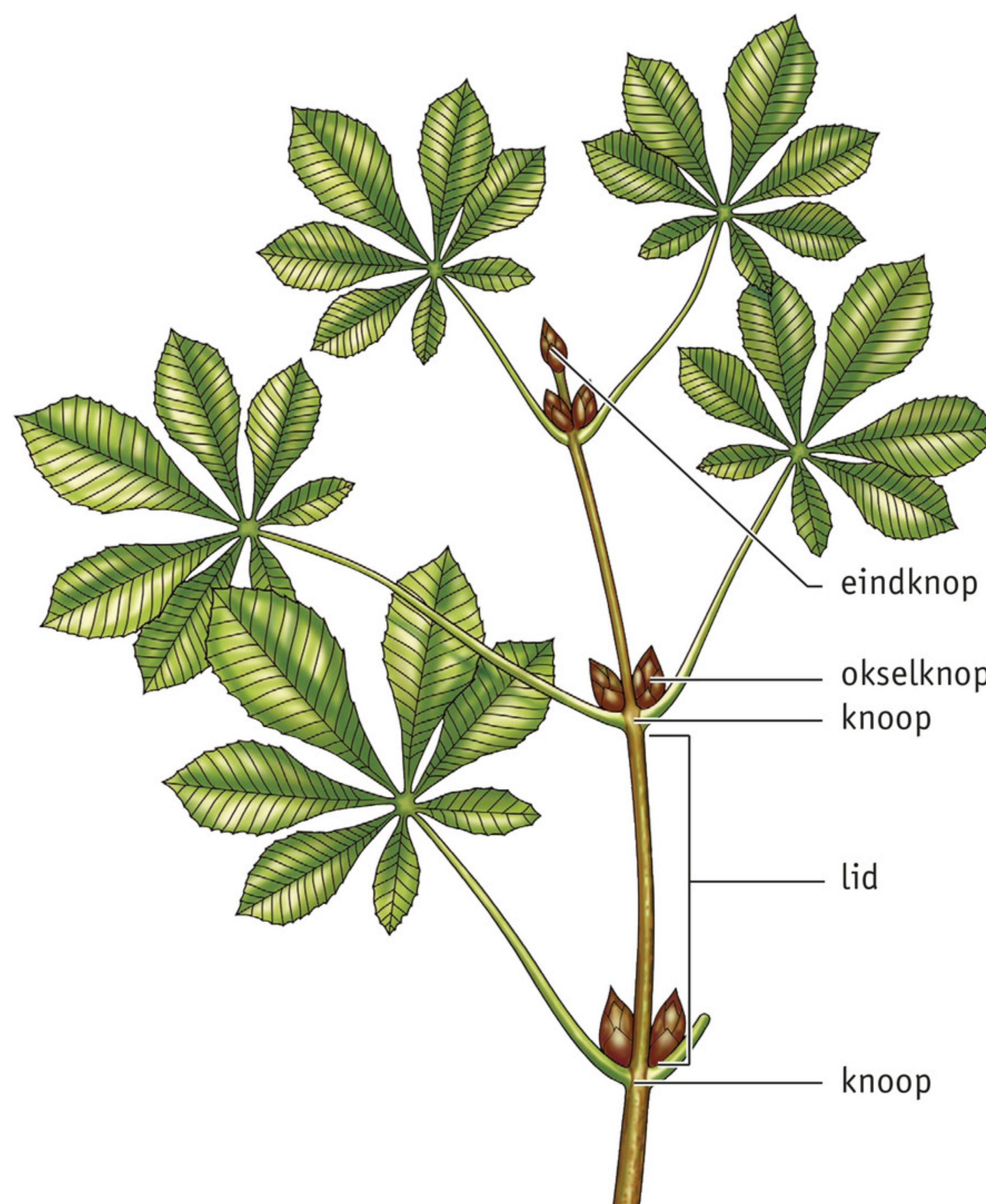
DE BOUW VAN EEN STENGEL

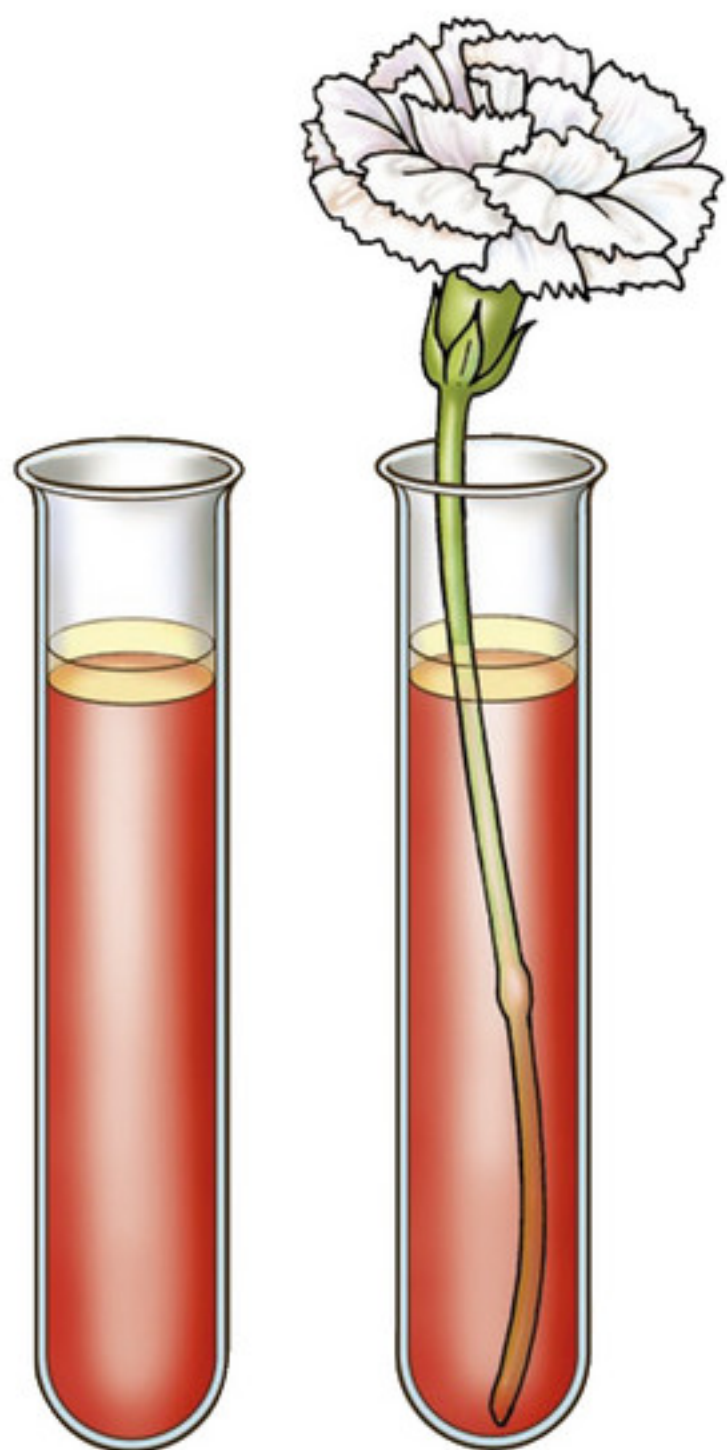
Aan een stengel (of een takje) kun je verschillende delen onderscheiden (zie afbeelding 15). De plaats waar een blad aan de stengel vastzit, heet **knoop**. De stengel is daar meestal wat dikker. Het stuk stengel tussen twee knopen heet **lid** (meervoud: **leden**). Een stengel is opgebouwd uit afwisselend knopen en leden.

Waar een blad aan een stengel vastzit, zit een **okselknop**. Uit een okselknop kan het volgende jaar een zijstengel (zijtak) met bladeren groeien. Aan het einde van de stengel zit een **eindknop**. Hieruit groeit het volgende jaar een nieuw stuk van deze stengel met bladeren. Aan deze stengel kunnen ook bloemen zitten.

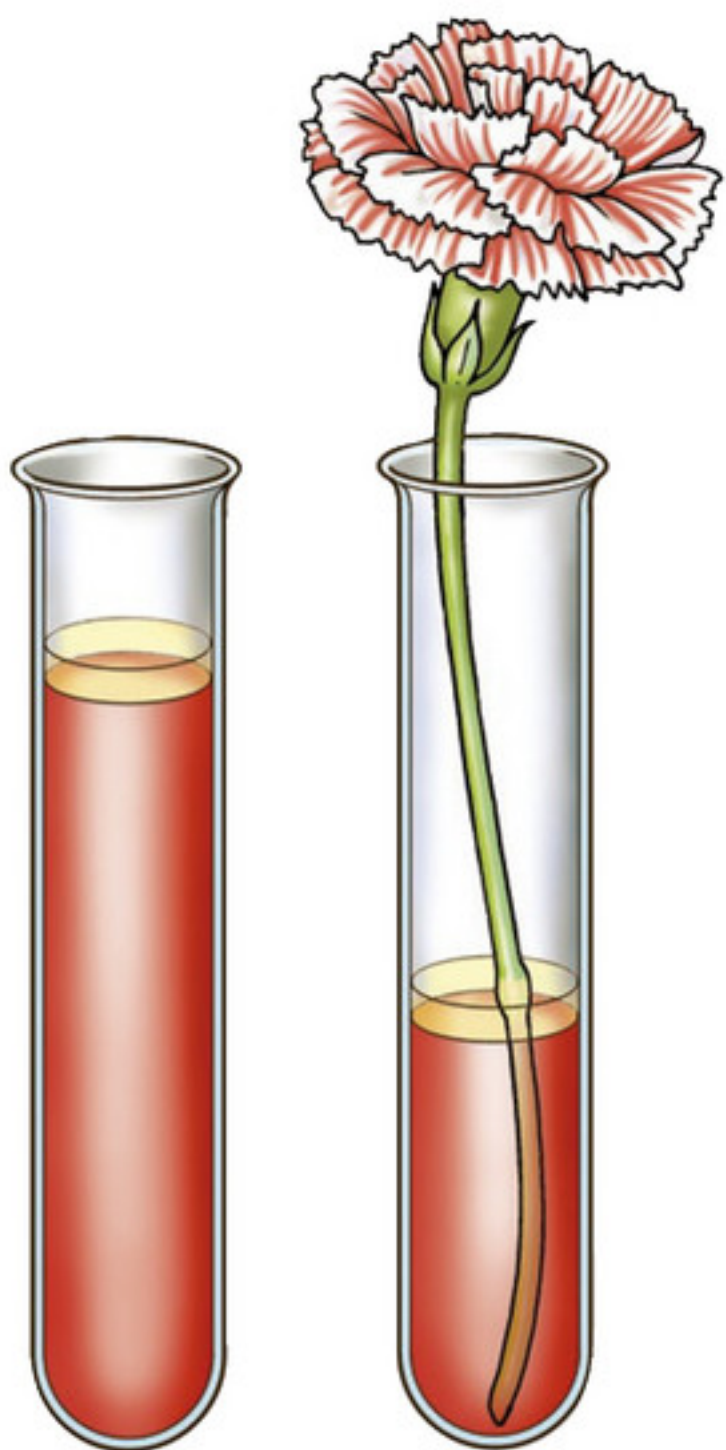
WB OPDRACHT 10 BLZ. 38

▼ **Afb. 15** Een stukje stengel (tak) van een paardenkastanje.



▼ **Afb. 16** Proefopstelling.

1 bij het begin van de proef

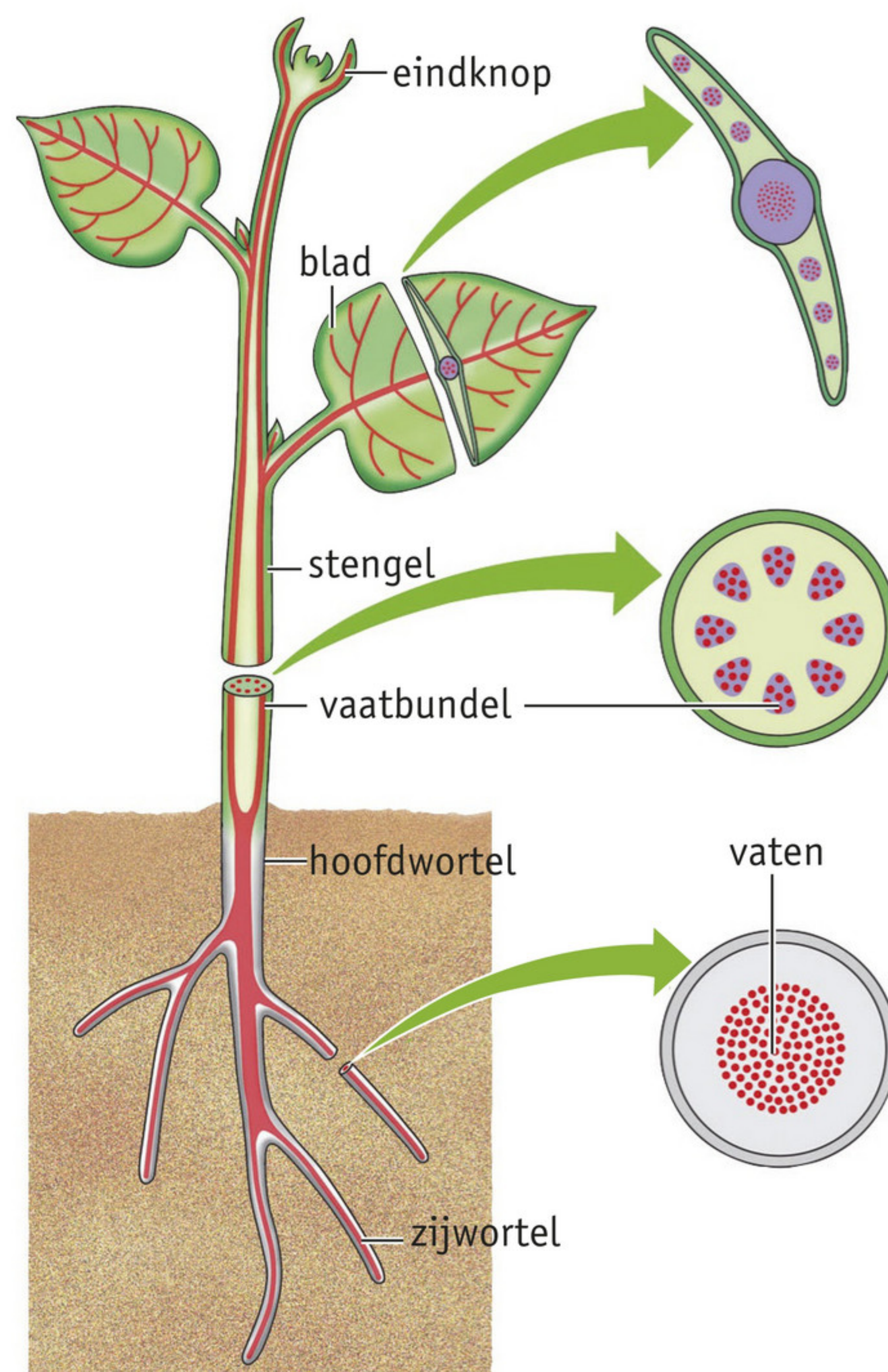


2 enkele dagen later

DE FUNCTIES VAN STENGELS

De stengel van een plant zorgt voor het vervoer van water en voedingsstoffen. Deze functie van de stengels kun je aantonen als je stengels met witte bloemen in water zet waarin een rode kleurstof is opgelost. In afbeelding 16.2 zie je het resultaat na enkele dagen.

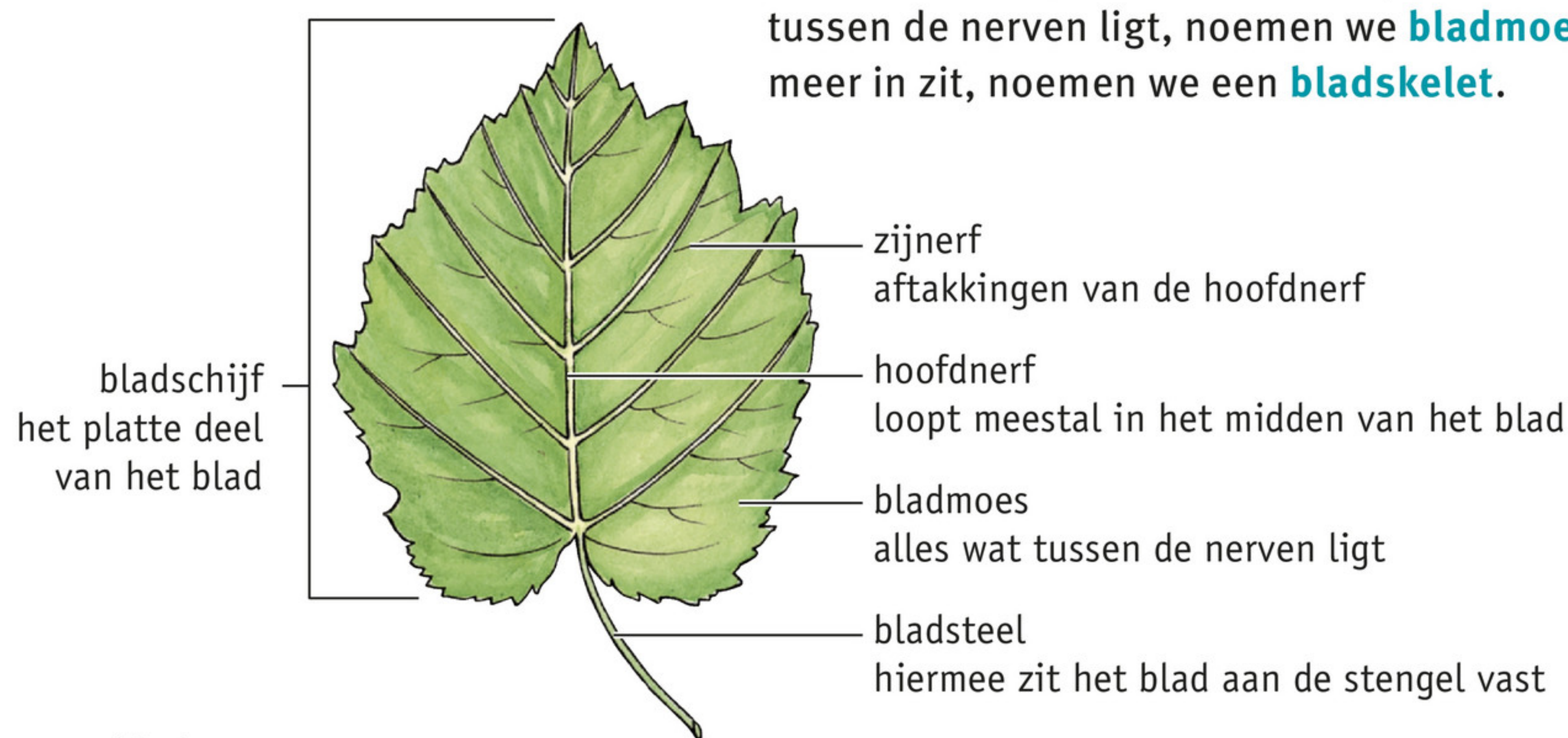
In een stengel lopen lange dunne buisjes: **vaten**. Bij sommige planten liggen deze vaten in groepjes bij elkaar. Zo'n groepje vaten heet een **vaatbundel** (zie afbeelding 17). De vaatbundels beginnen in de wortel, lopen door de stengel heen en eindigen in de vruchten, bloemen en bladeren. Vaten zorgen voor het **transport** (vervoer) van water en de daarin opgeloste stoffen.

▼ **Afb. 17** Een plant met vaatbundels.

Bij veel planten geeft de stengel stevigheid, waardoor de plant rechtop blijft staan. Bomen en struiken hebben heel stevige stengels: de stammen en takken. Deze stengels bevatten veel hout. Bomen en struiken noemen we **houtachtige planten**. De stengels van andere planten bevatten vrijwel geen hout. Deze planten noemen we **kruidachtige planten**. De stengels van kruidachtige planten zijn stevig, zolang de wortels voldoende water kunnen opnemen (zie afbeelding 11 op bladzijde 40).

4 Bladeren

▼ Afb. 18 Een blad.



1 een blad



2 een bladskelet

Een blad bestaat uit een **bladsteel** en een **bladschijf**. Met de bladsteel zit het blad aan de stengel vast. In afbeelding 18 is een blad schematisch getekend. De vaatbundels van de stengel lopen via de bladsteel door tot in de bladschijf (zie afbeelding 17). In de bladschijf liggen de **nerven**. Ze geven stevigheid aan het blad en zorgen voor het transport van water en voedingsstoffen. Alles wat tussen de nerven ligt, noemen we **bladmoes**. Een blad waar geen bladmoes meer in zit, noemen we een **bladskelet**.

DE FUNCTIE VAN BLADEREN

De bladeren van planten kunnen zelf voedsel maken door **fotosynthese**. Andere organismen kunnen dat niet. Dieren bijvoorbeeld, moeten planten of andere dieren eten. Voor de fotosynthese hebben de bladeren van een plant onder andere **water** nodig. Voor fotosynthese is ook **licht** nodig. Fotosynthese kan dus alleen plaatsvinden als het licht is.

Bij de fotosynthese ontstaat niet alleen voedsel voor de plant, maar ook **zuurstof**. Zuurstof is een gas. De bladeren geven zuurstof af aan de lucht. Mensen en andere dieren hebben zuurstof nodig om in leven te blijven. Ze ademen de zuurstof in.

Fotosynthese is erg belangrijk, omdat door fotosynthese voedsel en zuurstof ontstaat voor planten, dieren en mensen. In extra basisstof 6 leer je meer over fotosynthese.

WB OPDRACHT 14 T/M 16 BLZ. 41

► Afb. 19 De functie van bladeren.



1 door fotosynthese ontstaat steeds nieuw voedsel



2 door fotosynthese komt er steeds nieuwe zuurstof in de lucht

5 Eetbare wortels, stengels en bladeren

Planten waarvan mensen delen gebruiken als voedsel, heten **voedingsgewassen**. Een tomatenplant is dus een voedingsgewas. Van tomaten gebruiken we de vruchten. Van andere planten, zoals rijst en graan, gebruiken we de zaden. In thema 7 leer je meer over vruchten en zaden. Voedingsgewassen zijn door mensen gekweekte planten. Veel planten worden al duizenden jaren gekweekt, waardoor de eetbare delen meestal veel groter en lekkerder zijn dan bij de oorspronkelijke plant het geval was (zie afbeelding 20).

▼ Afb. 20

De peen

De peen (*Daucus carota*) zoals wij die nu kennen, komt waarschijnlijk uit Iran of Afghanistan en was waarschijnlijk donker van kleur. Deze plant werd vroeger vermoedelijk geteeld vanwege de geur van de bladeren en zaden. Dille, een nauwe verwant van de peen, gebruiken we nog steeds vanwege de geur en smaak. De oorspronkelijke penen die naar Europa kwamen, hadden verschillende kleuren zoals geel, rood en wit. In de zeventiende eeuw hebben Nederlandse kwekers penen met een oranje kleur gekweekt. Door het kweken van deze oranje variëteit zijn de verschillende peentjes ontstaan die je tegenwoordig in de winkel kunt kopen.



1 vroeger



2 tegenwoordig

In basisstof 2 heb je geleerd dat bij veel planten de **wortels** reservestoffen bevatten. Veel dieren (bijvoorbeeld konijnen) eten in de winter vooral wortels van planten. Ook wij eten vaak de wortels van planten, bijvoorbeeld waspeentjes, winterpenen, radijsjes en rode bieten. Deze gekweekte planten hebben dikkere wortels dan wilde planten.

Van sommige voedingsgewassen gebruiken we de **stengels**. Een aardappel is een verdikt deel van de stengel van een aardappelplant met veel reservestoffen. Van asperges eten we ook de stengel.

Bij de meeste groenten eten we de **bladeren** van planten. Voorbeelden van deze groenten zijn sla, spinazie, andijvie, witlof, kool en prei (zie afbeelding 21).

WB OPDRACHT 17 EN 18 BLZ. 43

▼ **Afb. 21** Eetbare planten.



1 bij rode bieten eet je de wortels



2 bij asperges eet je de stengels



3 bij witlof eet je de bladeren

6 Fotosynthese

▼ **Afb. 22** Als je een tomaat eet, eet je stoffen die de tomatenplant heeft gemaakt.

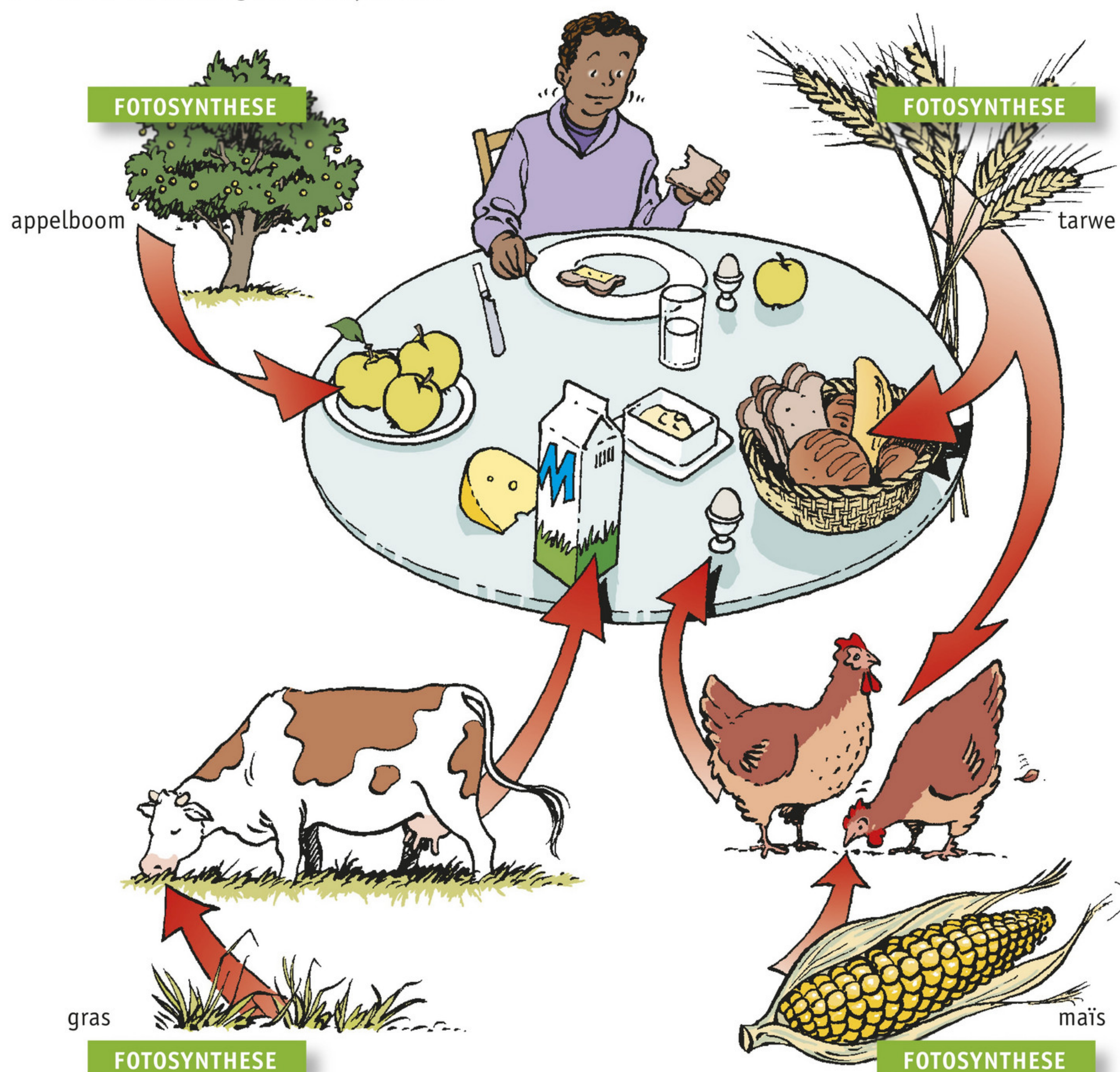


In basisstof 4 heb je geleerd dat in de bladeren van planten fotosynthese plaatsvindt. Bij fotosynthese wordt **voedsel** gemaakt en ontstaat **zuurstof**.

HET BELANG VAN FOTOSYNTHESE

In afbeelding 22 zie je een jongen die een boterham met kaas en tomaten eet. De boterham en de tomaten komen rechtstreeks van planten. De kaas is gemaakt van melk van een koe. De koe eet planten, zoals gras. Alleen doordat de koe gras eet, kan ze melk geven. Al het voedsel is dus uiteindelijk afkomstig van planten (zie afbeelding 23).

▼ **Afb. 23** Het belang van fotosynthese.



HOE WERKT FOTOSYNTHESE?

Bij fotosynthese ontstaat **glucose**. Glucose is een soort suiker (zie afbeelding 24). Planten maken van de glucose allerlei andere stoffen. Om te leven hebben dieren deze stoffen nodig.

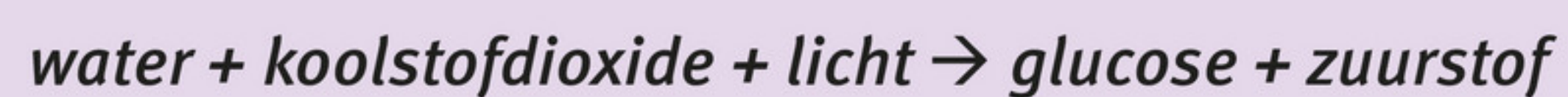
► **Afb. 24** In de winkel wordt glucose vaak dextrose genoemd.



Om glucose te kunnen maken heeft het bladmoes enkele grondstoffen nodig. Een van die grondstoffen is **water**. Planten nemen water op uit de grond. Een andere grondstof is **koolstofdioxide**. Koolstofdioxide is een gas in de lucht. Je kunt het niet zien. Toch ken je het wel. De prikbelletjes in limonade of cola bestaan uit koolstofdioxide. Bladeren nemen koolstofdioxide op uit de lucht. Ten slotte is voor de fotosynthese ook **licht** nodig (*fotos* = licht).

In afbeelding 25 is de fotosynthese schematisch weergegeven. Water, koolstofdioxide en licht zijn nodig voor de fotosynthese. Bij de fotosynthese ontstaan glucose en zuurstof.

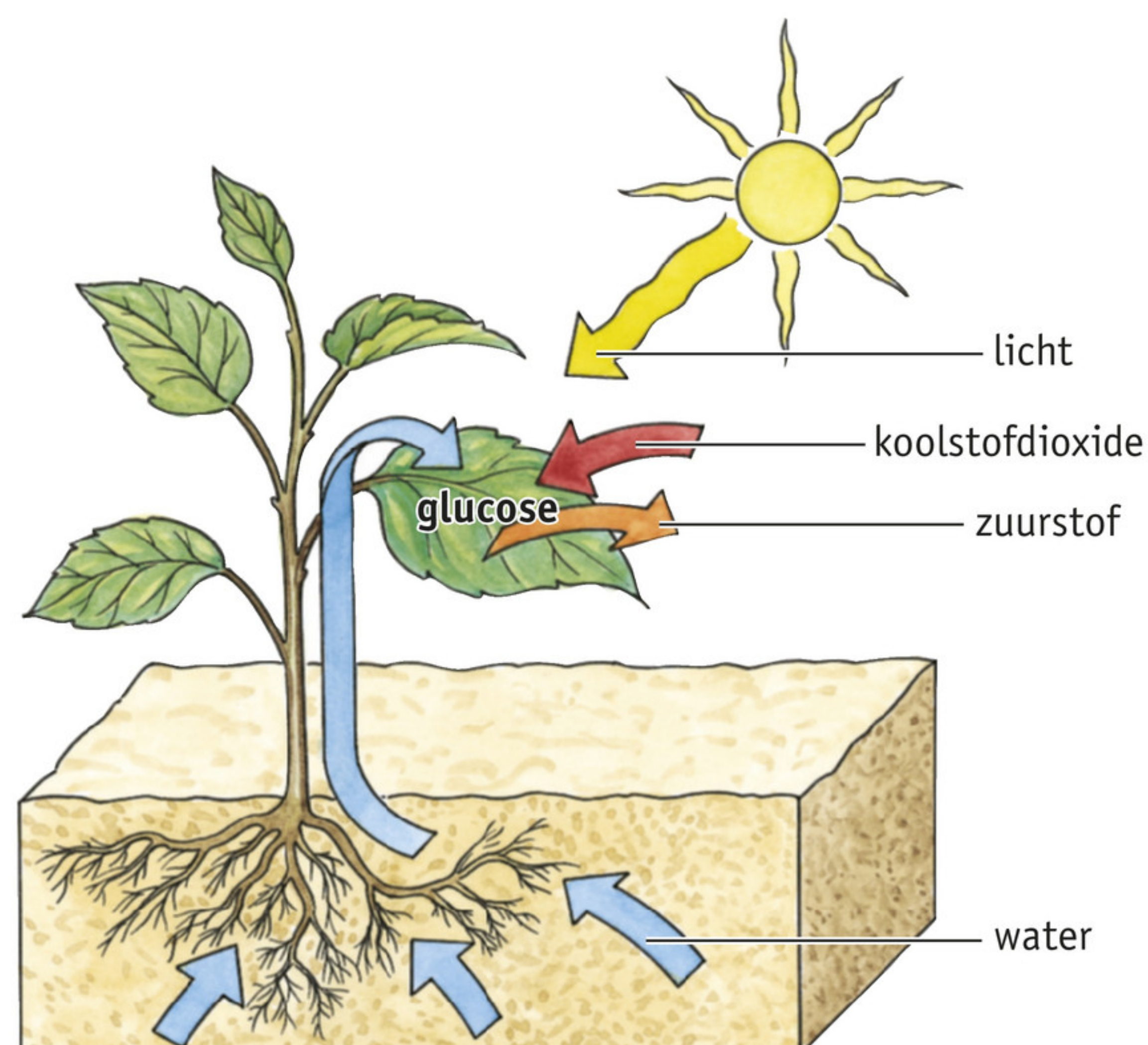
We kunnen de fotosynthese zo samenvatten:



Links van de pijl staat alles wat voor de fotosynthese nodig is. Rechts van de pijl staat alles wat bij de fotosynthese ontstaat.

WB OPDRACHT 19 EN 20 BLZ. 45

▼ **Afb. 25** Fotosynthese.



7 Kenmerken van een blad

Bladeren van verschillende planten zien er vaak verschillend uit. In deze basisstof leer je enkele kenmerken van bladeren.

NERVATUUR

De nerven kunnen op verschillende manieren door een blad lopen. Het verloop van de nerven in een blad noemen we **nervatuur**. In afbeelding 26 zie je drie bladeren met een verschillende nervatuur. Bij het blad in afbeelding 26.1 is er één hoofdnerf. De zijnerf lopen vanaf de hoofdnerf naar de bladrand. De nervatuur lijkt een beetje op een vogelveer. Deze nervatuur heet **veernervig**.

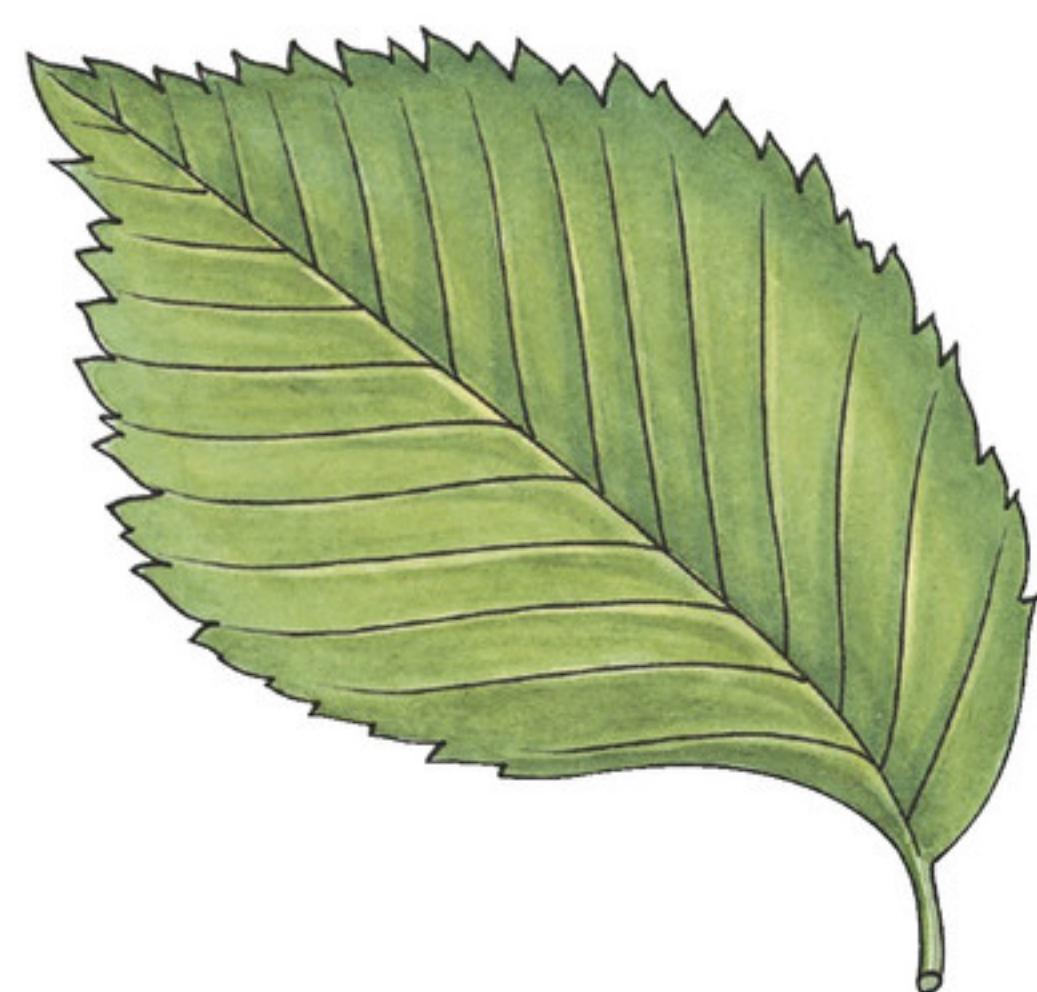
Bij het blad in afbeelding 26.2 is er niet één hoofdnerf, maar zijn er meerdere grote nerven. De nerven lijken de vorm van een hand te hebben. Deze nervatuur heet **handnervig**. Meestal zijn er drie, vijf of zeven hoofdnerf. Bij het blad in afbeelding 26.3 lopen de nerven evenwijdig aan elkaar. Dit noem je **parallelnerf**. Gras bijvoorbeeld heeft parallelnervige bladeren.

BLADRAND

Een ander kenmerk van een blad is de bladrand. De bladrand kan gaaf zijn. De rand van het blad verloopt dan recht. Bij veel bladeren is de bladrand niet gaaf, maar heeft insnijdingen of uitsteeksels. In afbeelding 27 zie je vijf verschillende typen bladranden.

▼ Afb. 26 Nervatuur.

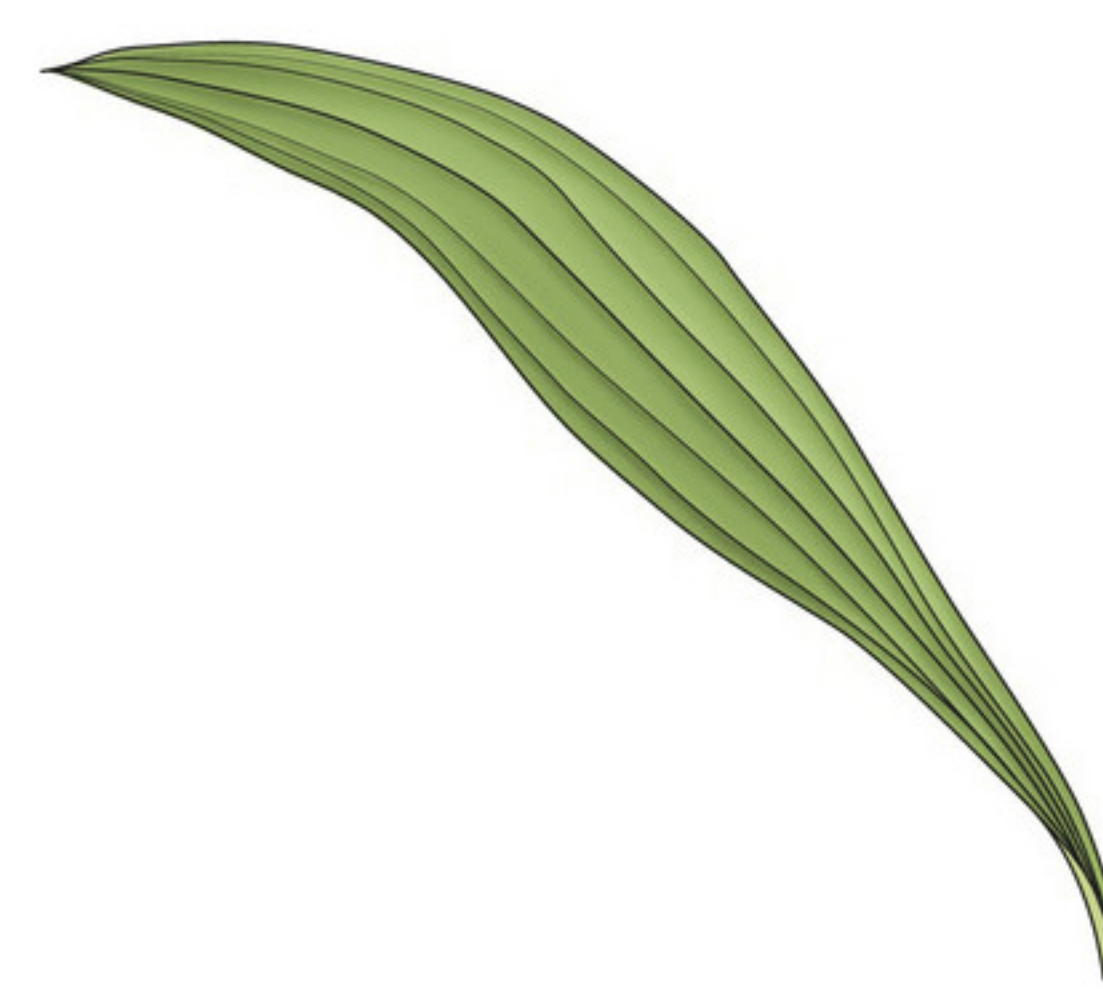
WB OPDRACHT 21 T/M 24 BLZ. 46



1 veernervig (één hoofdnerf met vertakkingen)



2 handnervig (de hoofdnerf vertakt zich bij de voet van het blad in drie, vijf of zeven grote nerven)



3 parallelnerf (meerdere nerven lopen evenwijdig aan elkaar)

▼ Afb. 27 Bladranden.



1 gaaf



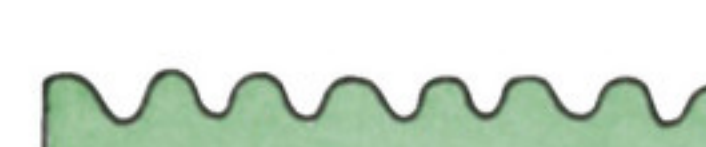
2 gezaagd



3 getand



4 gekarteld



5 gelobd

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet de levenscyclus van een plant kunnen beschrijven.

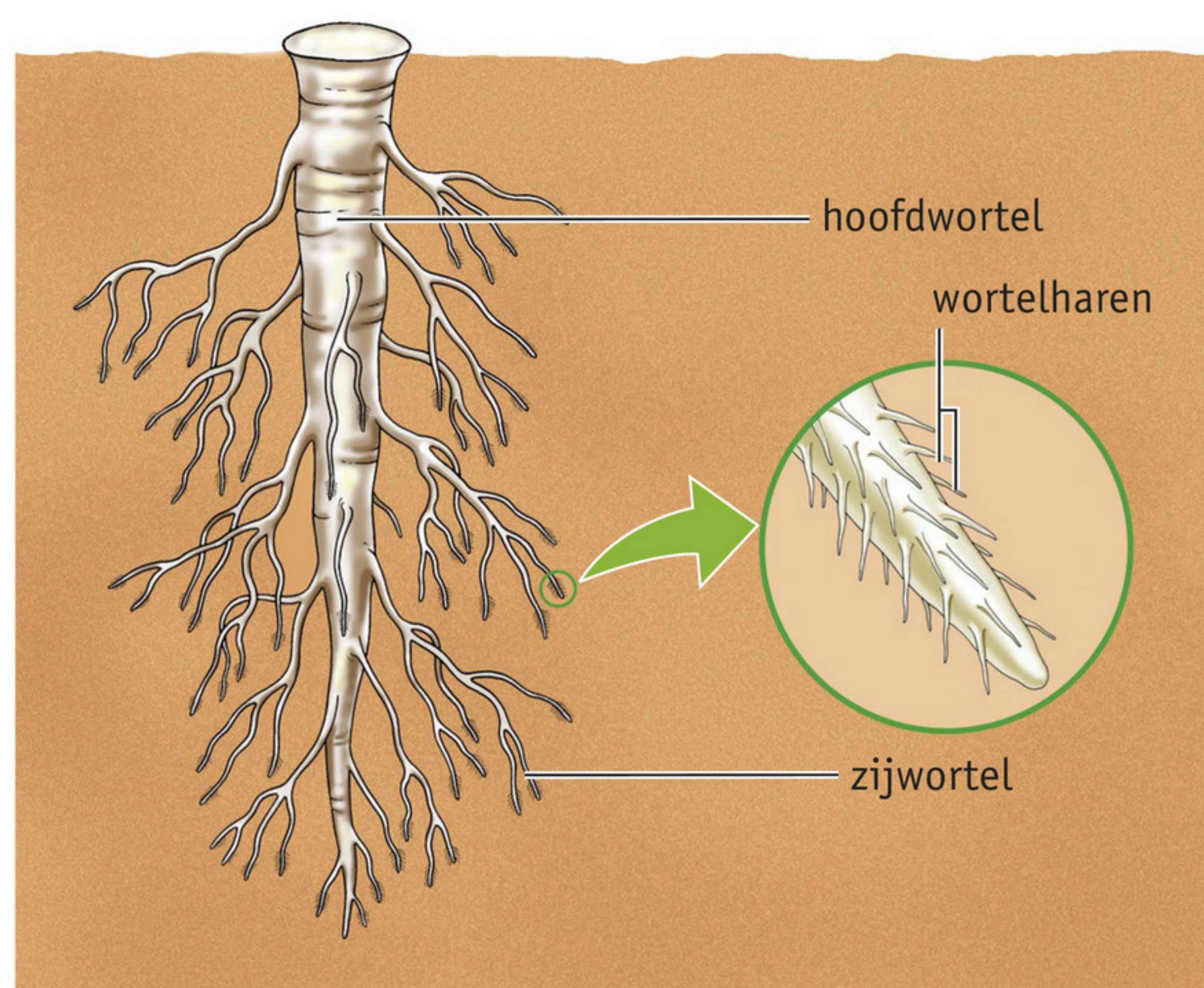
- Kieming.
 - Een zaad neemt water op, waarna de zaadhuid openbarst.
 - Het worteltje groeit en komt naar buiten en daarna komen de zaadlobben boven de grond.
 - De zaadlobben bevatten voedingsstoffen en vormen het eerste paar bladeren.
- De kiemplant is het kleine plantje dat ontstaat bij de kieming.
 - De stoffen uit de zaadlobben worden verbruikt waarna de zaadlobben verschrompelen en afvallen.
- Volwassen plant.
 - Aan de plant groeien bloemen.
 - Uit de bloemen ontstaan vruchten met zaden.

DOELSTELLING 2

Je moet de zes stappen bij het doen van onderzoek kunnen noemen.

- Wat wil ik onderzoeken?
- Wat veronderstel ik?
- Wat heb ik nodig?
- Wat ga ik doen?
- Wat neem ik waar?
- Welke conclusie kan ik trekken?

▼ **Afb. 28** Het wortelstelsel van een plant.



DOELSTELLING 3

Je moet in een afbeelding van een wortelstelsel de delen kunnen benoemen.

- Wortelstelsel: alle wortels van een plant.
- In afbeelding 28 zie je hoe de delen van het wortelstelsel van een plant heten.

DOELSTELLING 4

Je moet de functies van de wortels van planten kunnen noemen.

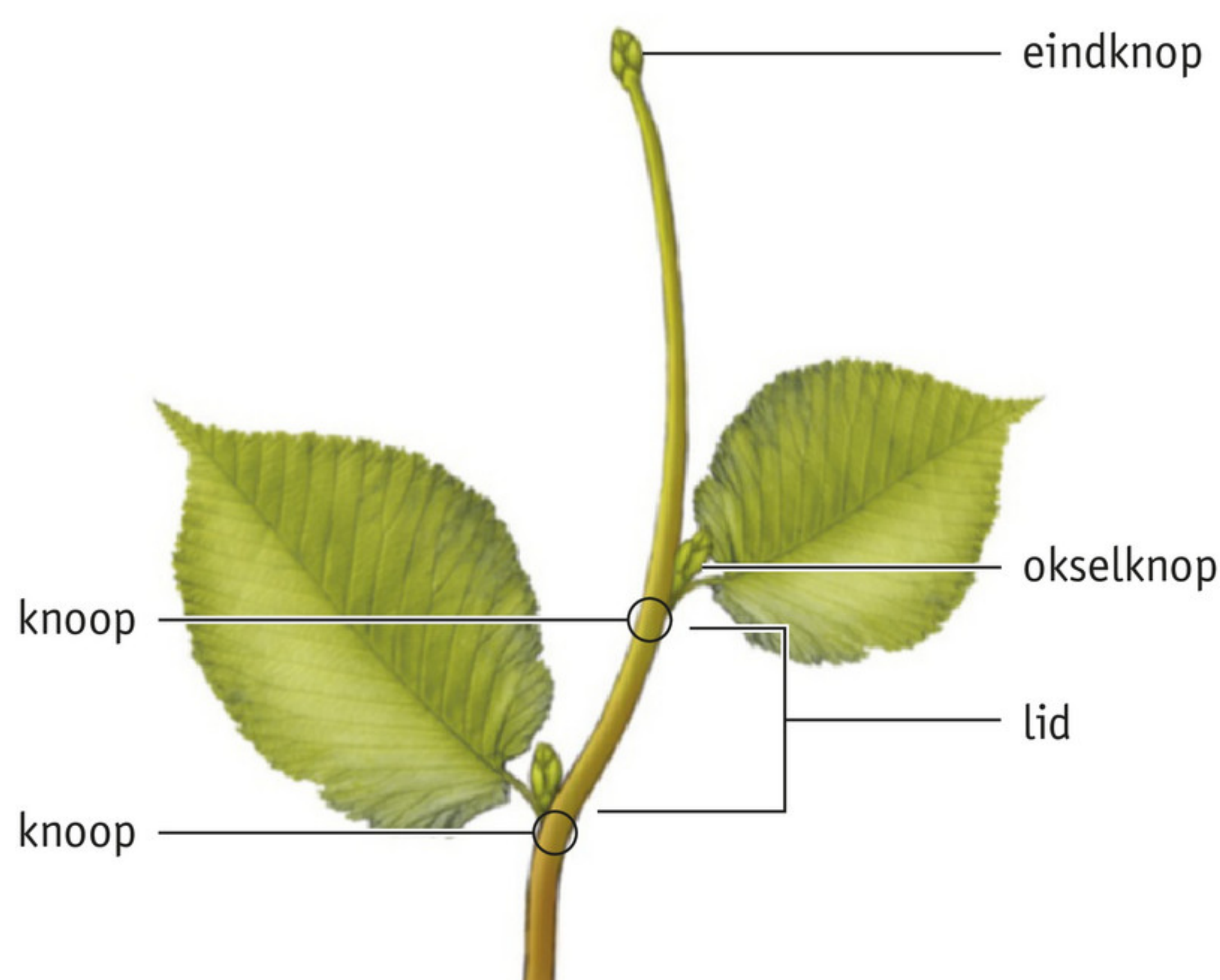
- Wortels nemen water en voedingsstoffen op via de wortelharen.
 - Het opnemen van water en voedingsstoffen gebeurt door de wortelharen.
 - Doordat planten voedingsstoffen uit de grond halen, raken ze op. Met mest kunnen de voedingsstoffen weer aangevuld worden.
- In wortels kunnen planten reservestoffen opslaan.
 - Planten die in hun wortels reservestoffen opslaan, kunnen in het voorjaar snel groeien.
- Wortels zetten een plant vast in de grond.

DOELSTELLING 5

Je moet in een afbeelding van een stengel de delen kunnen benoemen.

- In afbeelding 29 zie je de delen van een stengel.

▼ **Afb. 29** De stengel van een plant.



DOELSTELLING 6

Je moet de functies van de stengels van planten kunnen noemen.

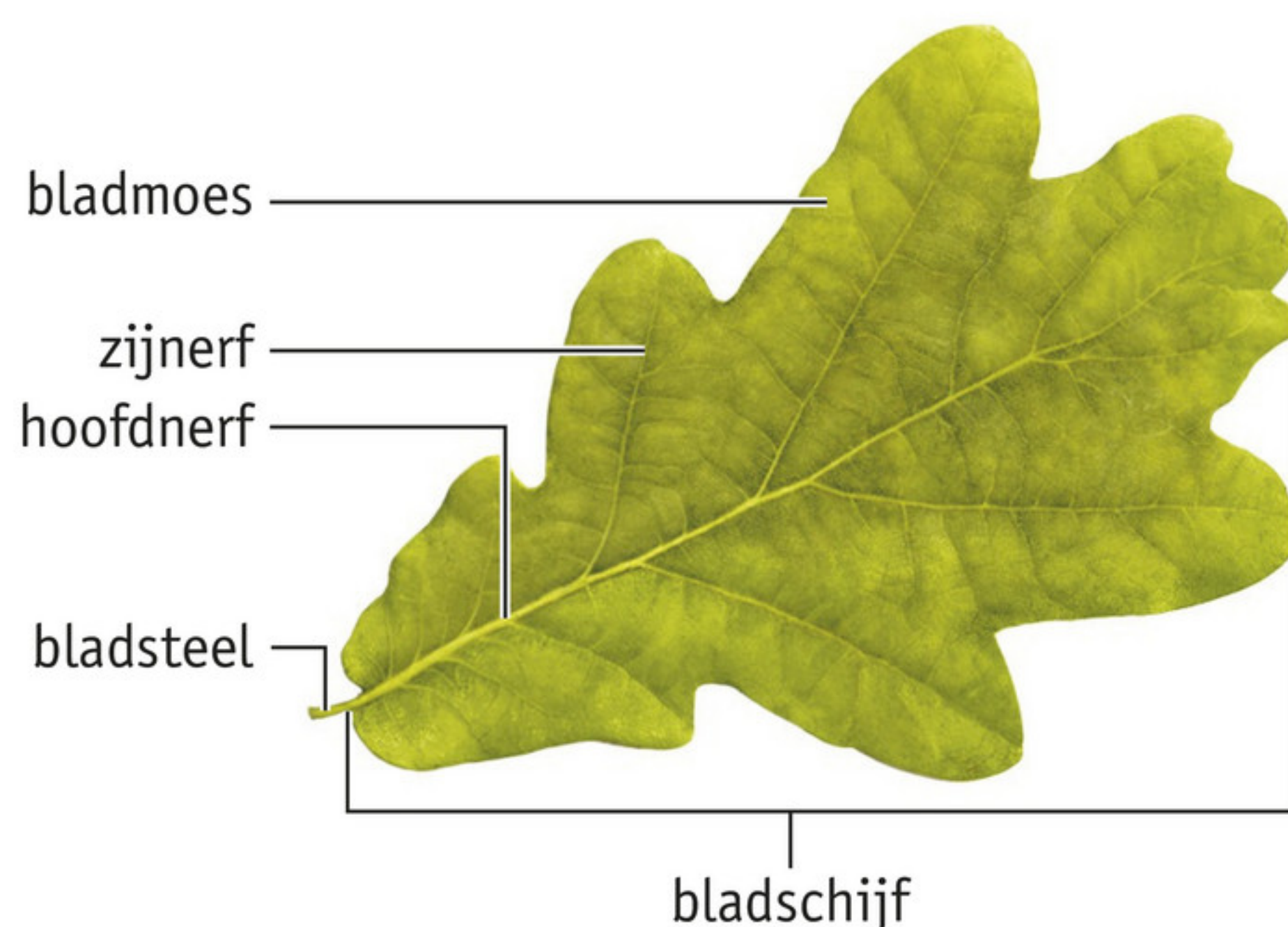
- Stengels vervoeren water en voedingsstoffen via vaten (lange dunne buizen).
 - Vaten lopen vanaf de wortels tot in de bladeren.
- Stengels geven stevigheid en houden daardoor planten rechtop.
 - Bij kruidachtige planten zijn de stengels stevig door water.
 - Bij houtachtige planten zijn de stengels stevig door hout.

DOELSTELLING 7

Je moet in een afbeelding van een blad de delen kunnen benoemen.

- In afbeelding 30 zie je de delen van een blad.

▼ **Afb. 30** Het blad van een plant.



- De nerven bestaan uit vaatbundels.
 - De nerven geven stevigheid en zorgen voor transport.
 - Bladskelet: een blad waar geen bladmoes meer in zit.

DOELSTELLING 8

Je moet de functie van bladeren kunnen noemen.

- In de bladeren van planten vindt fotosynthese plaats.
- Door fotosynthese kan een plant voedsel maken.
 - Mensen en dieren kunnen dat niet. Daarom eten ze planten of andere dieren.
 - Al het voedsel is uiteindelijk afkomstig van planten.
- Door fotosynthese ontstaat zuurstof.
 - Zuurstof is een gas.
 - Mensen en dieren hebben zuurstof nodig om in leven te blijven.

DOELSTELLING 9

Je moet van groenten kunnen aangeven welke delen door mensen worden gegeten.

- Voedingsgewassen zijn planten waarvan mensen delen als voedsel gebruiken.
- Delen van planten die de mens als voedsel gebruikt:
 - wortels (bijv.: waspeentjes, winterpenen, radijsjes, rode bieten);
 - stengels (bijv.: asperges, koolrabi);
 - bladeren (bijv.: sla, spinazie, andijvie, witlof, kool, prei).

EXTRA DOELSTELLING 10

Je moet kunnen uitleggen hoe fotosynthese werkt.

- Voor fotosynthese zijn water en koolstofdioxide nodig.
 - Een plant neemt water op uit de grond.
 - De bladeren nemen koolstofdioxide op uit de lucht.
- Voor fotosynthese is licht nodig.
 - Fotosynthese vindt alleen overdag plaats, niet 's nachts.
- Bij fotosynthese ontstaat glucose en zuurstof.
 - Een plant gebruikt glucose om stoffen te maken.
 - De bladeren geven zuurstof af aan de lucht.
- Schematisch:

water + koolstofdioxide + licht → glucose + zuurstof

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd hoe je een proef moet uitvoeren.
- Je hebt geleerd hoe je van een onderzoek een verslag moet maken.
- Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.

EXTRA BASISSTOF

Je hebt geleerd bladeren van planten te verzamelen en te drogen.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

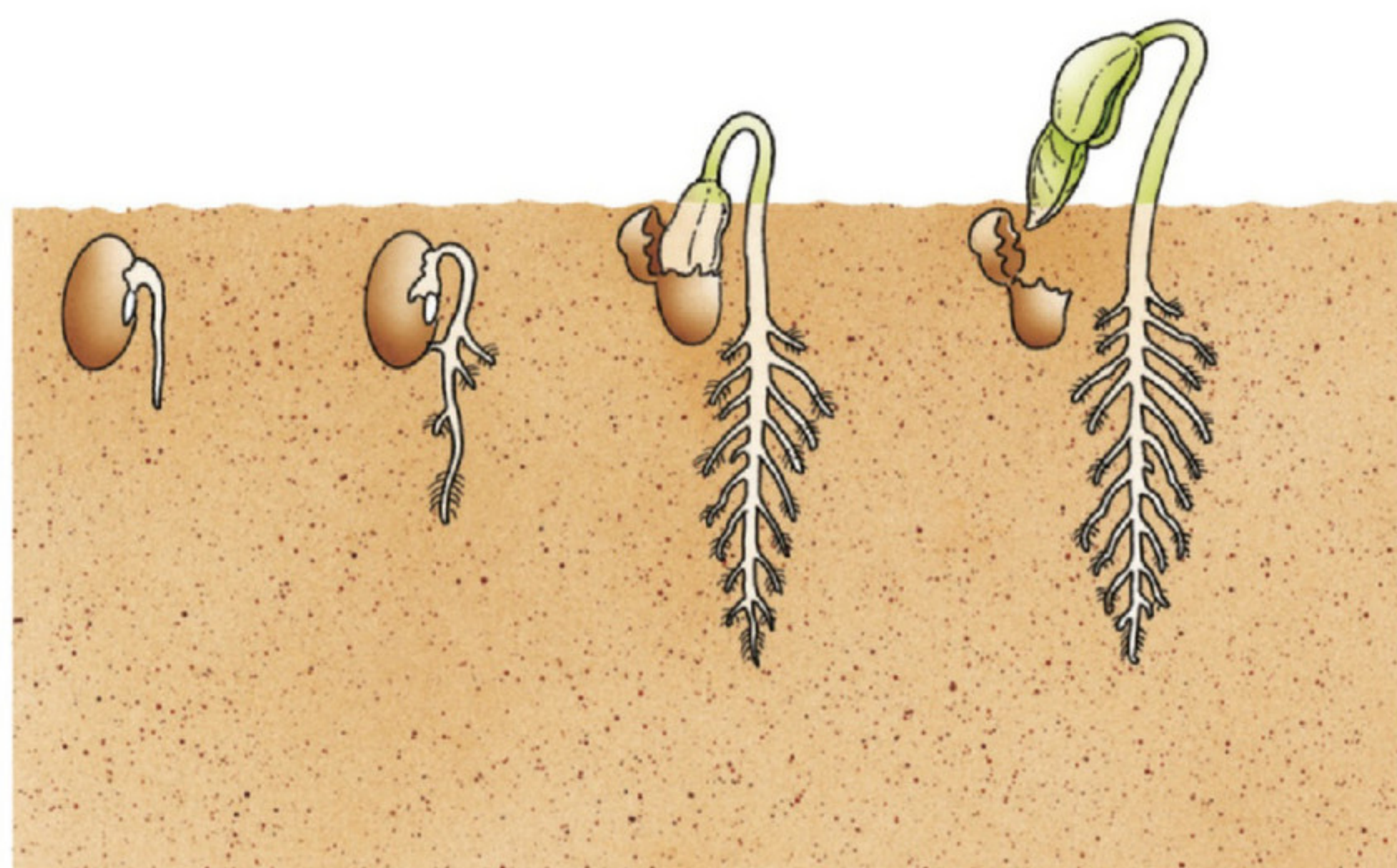
Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

Beantwoord de volgende vragen.

▼ **Afb. 31** Een deel van de levenscyclus van een bruine boon.



- 1 Als je een zaad in de grond stopt, zwelt hij eerst op. Later barst de zaadhuid open en komt het worteltje tevoorschijn.
Waardoor zwelt het zaad op?
- 2 In afbeelding 31 is een deel van de levenscyclus van een bruine boon weergegeven.
Welk deel van de levenscyclus van een bruine boon is in afbeelding 31 weergegeven?
- 3 Hieronder staan drie gebeurtenissen bij het kiemen van een zaad.
 - 1 De zaadhuid scheurt open.
 - 2 De zaadlobben komen boven de grond.
 - 3 Het worteltje komt naar buiten.
 Wat is de juiste volgorde van deze gebeurtenissen?
- 4 Wat gebeurt er met de zaadlobben van een bruine boon tijdens de kieming en de eerste groei?
- 5 In afbeelding 32 zie je twee stadia uit de levenscyclus van een boonplant.
Welke van deze planten stelt (stellen) een volwassen boonplant voor?

▼ **Afb. 32**



plant 1

plant 2

DOELSTELLING 2

Sophie heeft een verslag geschreven van een proef. Ze heeft alleen de eerste vraag in het verslag gezet. Bij een onderzoek horen zes vragen. Zet de vijf andere vragen bij de nummers 2 tot en met 6 op het scoreblad. Gebruik de vragen op de briefjes van afbeelding 33.

▼ **Afb. 33**

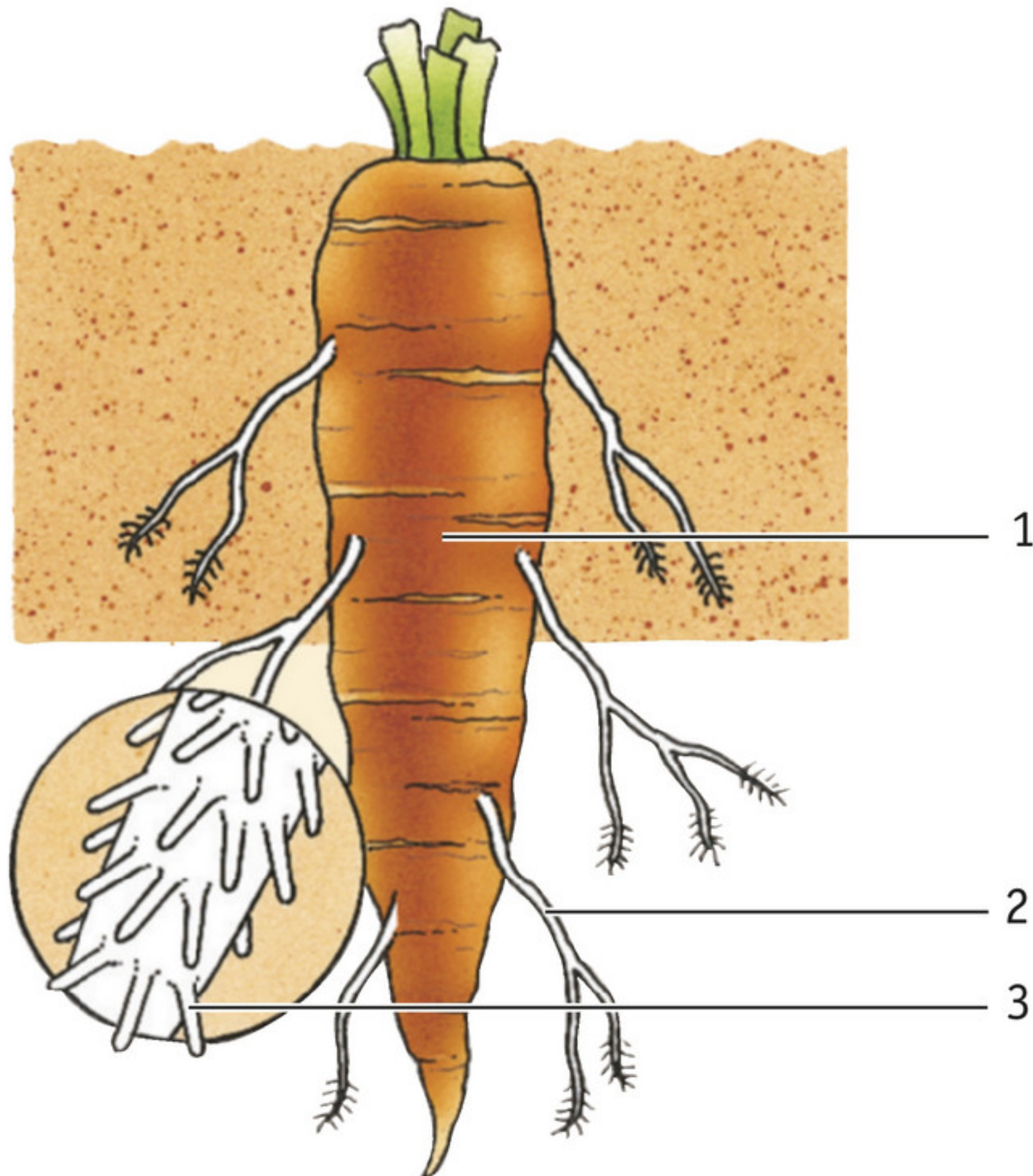


DOELSTELLING 3

In afbeelding 34 is het wortelstelsel van een plant schematisch getekend.

Schrijf de namen van de genummerde delen bij de nummers op het scoreblad.

▼ Afb. 34

**DOELSTELLING 4**

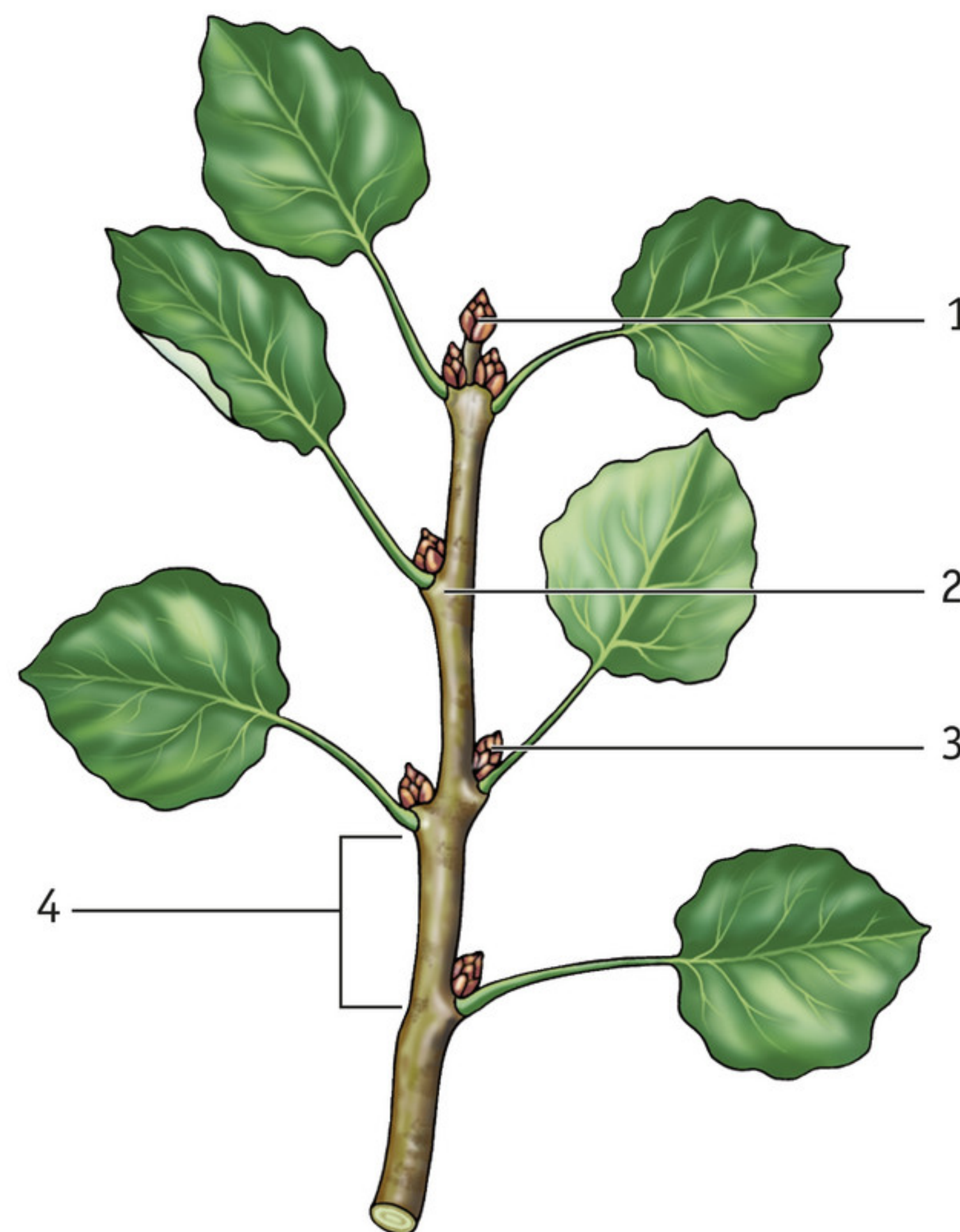
Noteer of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Een functie van de wortels is: een plant in de grond vastzetten.
- 2 Wortelharen zijn sterk en kunnen niet makkelijk beschadigd worden.
- 3 Een functie van de wortels is: voedingsstoffen opnemen.
- 4 Planten nemen water vooral op via de hoofdwortel.
- 5 Mest is nodig om de voedingsstoffen aan te vullen die planten uit de grond hebben gehaald.
- 6 Vooral in de wortelharen worden reservestoffen opgeslagen.

DOELSTELLING 5

In afbeelding 35 is een stengel van een plant schematisch getekend. Noteer de namen van de genummerde delen.

▼ Afb. 35

**DOELSTELLING 6**

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 Een leraar vraagt twee leerlingen een functie van de stengels van een plant te noemen.
Arjan zegt dat de stengels dienen om de plant in de grond vast te zetten.
Brenda zegt dat de stengels planten rechtop houden.
Wie heeft (hebben) gelijk?
 - A Alleen Arjan heeft gelijk.
 - B Alleen Brenda heeft gelijk.
 - C Arjan en Brenda hebben allebei gelijk.
- 2 In de stengels van een plant komen vaten voor. Komen vaten ook in de wortels voor? En in de bladeren?
 - A Alleen in de stengels komen vaten voor.
 - B Alleen in de stengels en in de bladeren komen vaten voor.
 - C In de wortels, in de stengels en in de bladeren komen vaten voor.
- 3 Welke stoffen worden door de vaten in een stengel vooral vervoerd?
 - A Glucose en zuurstof.
 - B Water en zuurstof.
 - C Water en voedingsstoffen.

- 4 In afbeelding 36 zie je twee stengels, afkomstig van verschillende planten. Beide stengels staan al enkele dagen in een vaasje zonder water. Welke van deze stengels is (zijn) waarschijnlijk afkomstig van een kruidachtige plant?

- A Alleen stengel 1.
- B Alleen stengel 2.
- C Beide stengels.

▼ Afb. 36



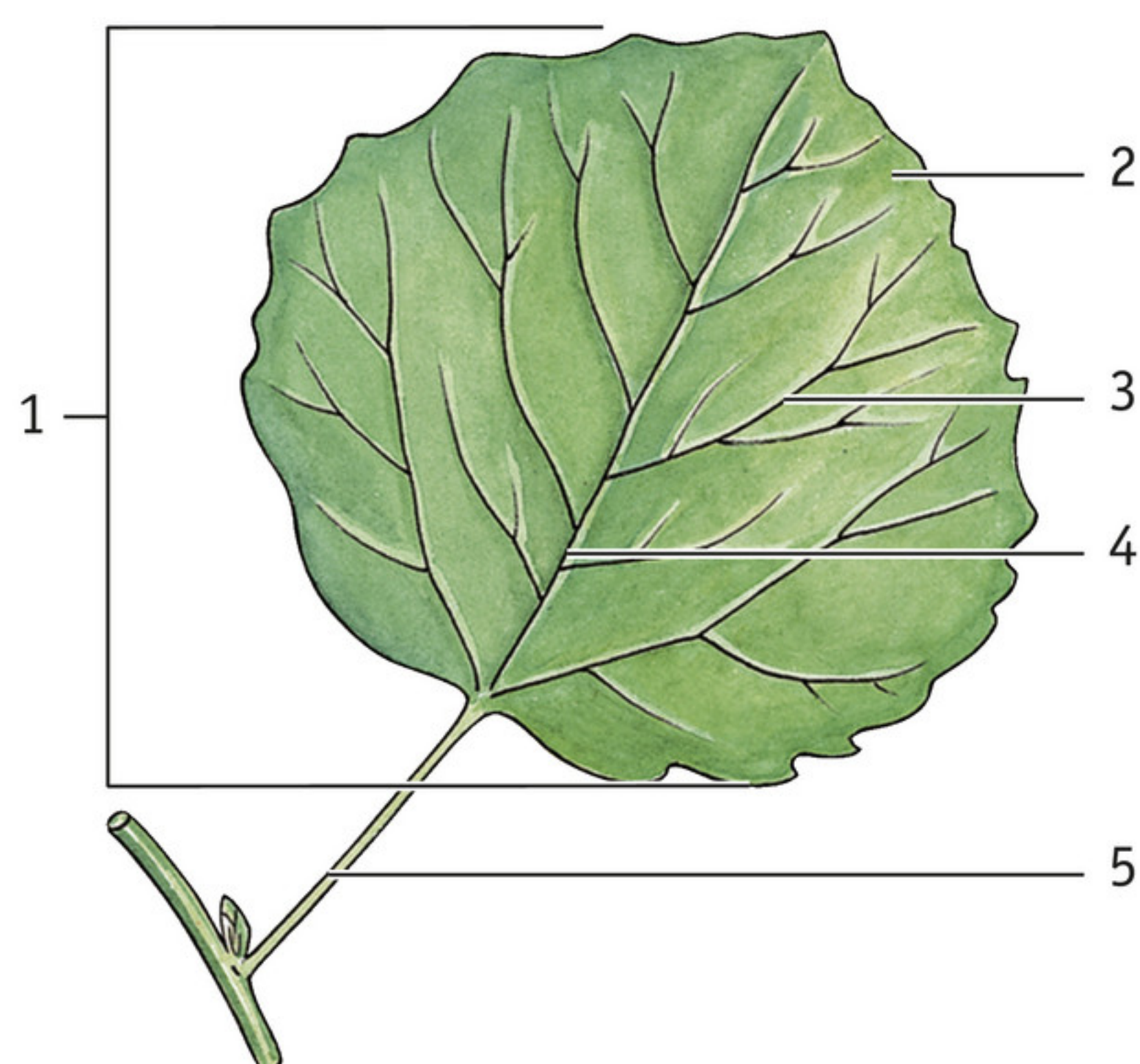
stengel 1

stengel 2

DOELSTELLING 7

In afbeelding 37 is een blad van een plant schematisch getekend. Noteer de namen van de genummerde delen.

▼ Afb. 37



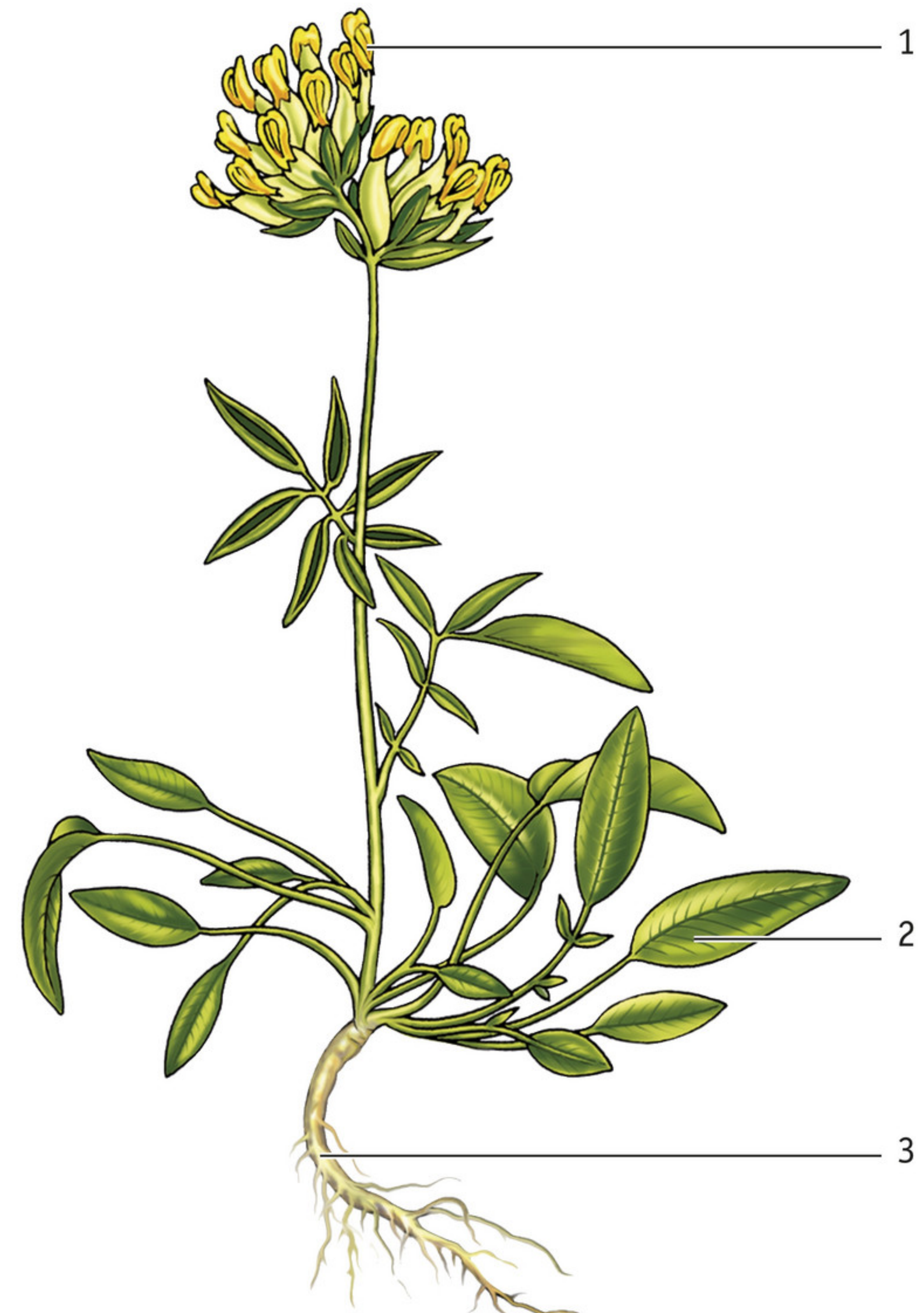
DOELSTELLING 8

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In afbeelding 38 zie je een plant. In welk van de genummerde plantendelen vindt vooral fotosynthese plaats?

- A In deel 1.
- B In deel 2.
- C In deel 3.

▼ Afb. 38



- 2 Wat ontstaat er bij de fotosynthese?

- A Alleen voedsel.
- B Alleen zuurstof.
- C Zowel voedsel als zuurstof.

- 3 Kunnen dieren hun eigen voedsel maken? En planten?

- A Alleen dieren kunnen hun eigen voedsel maken.
- B Alleen planten kunnen hun eigen voedsel maken.
- C Zowel dieren als planten kunnen hun eigen voedsel maken.

DOELSTELLING 9

Op het scoreblad staat een schema met wortels, stengels en bladeren.

Noteer welke delen van de volgende planten door de mens als groente worden gegeten.

- 1 Aspergeplant.
- 2 Radijsjes.
- 3 Rode biet.
- 4 Rodekoolplant.
- 5 Sla.
- 6 Spinazie.
- 7 Waspeentjes.

EXTRA DOELSTELLING 10

- 1 Wat heeft een plant nodig voor fotosynthese?
 - A Koolstofdioxide, licht en water.
 - B Koolstofdioxide, licht en zuurstof.
 - C Koolstofdioxide, water en zuurstof.
 - D Licht, water en zuurstof.

In afbeelding 39 zie je een kas met tomatenplanten. De vragen 2 en 3 gaan over deze afbeelding.

- 2 Het is licht in de kas.

<i>Ontstaat in de bladeren van de tomatenplanten nu zuurstof?</i>	<i>Ontstaat in de bladeren van de tomatenplanten nu glucose?</i>
A nee	nee
B nee	ja
C ja	nee
D ja	ja
- 3 Een onderzoeker meet op verschillende momenten van de dag de hoeveelheid zuurstof in de kas. Op welk moment van de dag zal de hoeveelheid zuurstof in de kas het hoogst zijn?
 - A Aan het begin van de ochtend is de hoeveelheid zuurstof het hoogst.
 - B Midden op de dag is de hoeveelheid zuurstof het hoogst.
 - C Vlak voordat het donker wordt is de hoeveelheid zuurstof het hoogst.
 - D Midden in de nacht is de hoeveelheid zuurstof het hoogst.

▼ Afb. 39

- 4 Hieronder is de fotosynthese schematisch weergegeven. Twee woorden zijn vervangen door cijfers.

water + 1 + licht → 2 + zuurstof

Wat moet worden ingevuld bij 1? En wat bij 2?

- | | |
|---------------------------|------------------|
| <i>Bij 1</i> | <i>Bij 2</i> |
| A glucose. | koolstofdioxide. |
| B koolstofdioxide. | glucose. |

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek.
Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 Spruitgroenten

Spruitgroenten zijn kiemplanten die gegeten worden. Bekende spruitgroenten zijn tuinkers, alfalfa en taugé. Ook rodekool, rucola, zonnebloem en pompoen kunnen als spruitgroenten worden gegeten (zie afbeelding 40).

Spruitgroenten worden steeds meer gebruikt, bijvoorbeeld in salades. Soms dienen ze als versiering, maar vaak zijn ze ook bedoeld om een extra smaak aan een gerecht te geven.

Doordat spruitgroenten niets anders zijn dan kiemplantjes, zijn ze snel en makkelijk te kweken. De meeste soorten spruitgroenten kun je na ongeveer een week al oogsten en eten.

In deze verrijkingstof ga je spruitgroenten kweken en een kiemplantje tekenen. Als meerdere leerlingen in je klas deze opdracht doen, kun je afspreken verschillende spruitgroenten te kweken. Je kunt dan de smaak van 40 verschillende spruitgroenten proeven.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 50

▼ Afb. 40 Spruitgroenten.



2 Jaarringen

In de basisstof heb je geleerd dat de stengels van **houtachtige planten** veel hout bevatten. De stengels van bomen en struiken zijn de stammen en takken. Ze worden elk jaar een beetje dikker. In deze verrijkingsstof leer je hoe je uit de dwarsdoorsnede van een boomstam gegevens over de levensgeschiedenis van de boom af kunt leiden.

De stam van een boom vormt ieder jaar een laagje hout erbij. Hierdoor wordt de stam dikker. Zo'n laagje hout heet een **jaarring** (zie afbeelding 41). Het oudste hout ligt in het midden van de stam. De jaarring die het laatst is gevormd, ligt het meest aan de buitenkant.

Als een boom vlak boven de grond wordt doorgezaagd, kun je nagaan hoe oud de boom is geworden. Je moet dan de jaarringen tellen. Soms zijn de oudste jaarringen heel erg samengedrukt. Dan kun je deze jaarringen niet meer goed van elkaar onderscheiden.

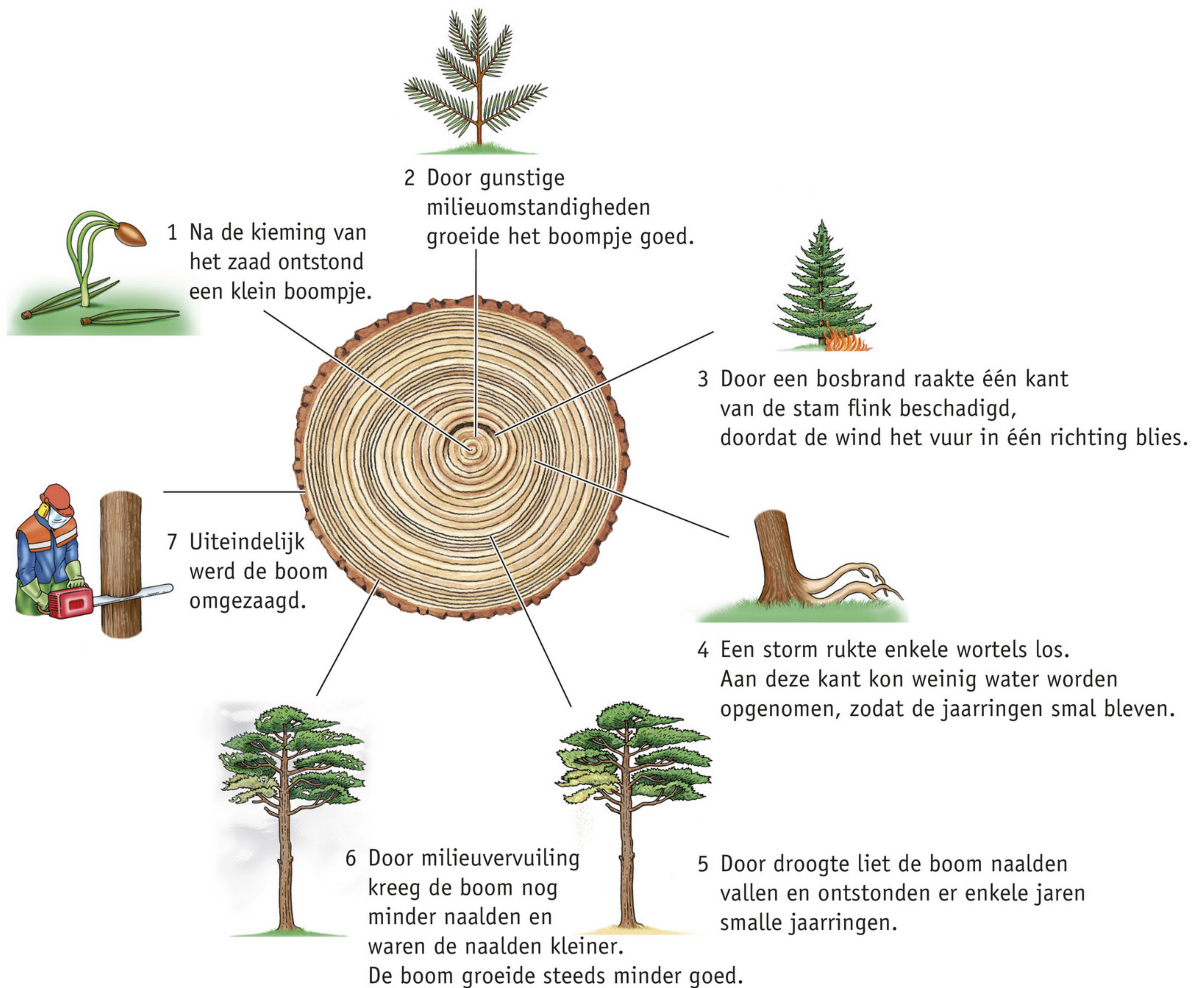
▼ **Afb. 41** Jaarringen.



Door de jaarringen onderling te vergelijken, kun je meer te weten komen over de milieuomstandigheden waarin de boom is gegroeid. Als de milieuomstandigheden gunstig zijn geweest, is de jaarring breed. Als de milieuomstandigheden ongunstig zijn geweest, is de jaarring smal. Ongunstige milieuomstandigheden kunnen veroorzaakt zijn door droogte, een bosbrand, een insectenplaag, enzovoort. In afbeelding 42 is weergegeven hoe de levensgeschiedenis van een grove den is terug te vinden in een dwarsdoorsnede van de stam.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 51

▼ Afb. 42 De levensgeschiedenis van een grove den.



3

Puzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In je werkboek vind je de omschrijvingen van een aantal van deze begrippen. In deze verrijkingstof ga je de antwoorden invullen in een kriskrasraadsel.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 52

3

Organen en cellen



BASISSTOF

- 1 Organen, weefsels en cellen
- 2 De microscoop
- 3 Werken met de microscoop
- 4 Dierlijke cellen
- 5 Plantaardige cellen

EXTRA BASISSTOF

- 6 Celdeling
- 7 Organenstelsels

62
66
68
71
73

76
77

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

- | | |
|---------------------|----|
| Samenvatting | 78 |
| Diagnostische toets | 80 |

VERRIJKINGSSTOF

- | | |
|-------------------------------|----|
| 1 Zetmeelkorrels | 84 |
| 2 Organenstelsels bij de hond | 84 |
| 3 Huidmondjes | 85 |



Dit thema heet: Organen en cellen. In dit thema leer je dat organismen uit cellen bestaan. In je lichaam voeren organen bepaalde functies uit. Je leert een aantal organen met hun functies kennen.

Cellen kun je alleen met een microscoop bekijken. Je leert in dit thema hoe je met een microscoop werkt en je bekijkt de bouw van cellen.

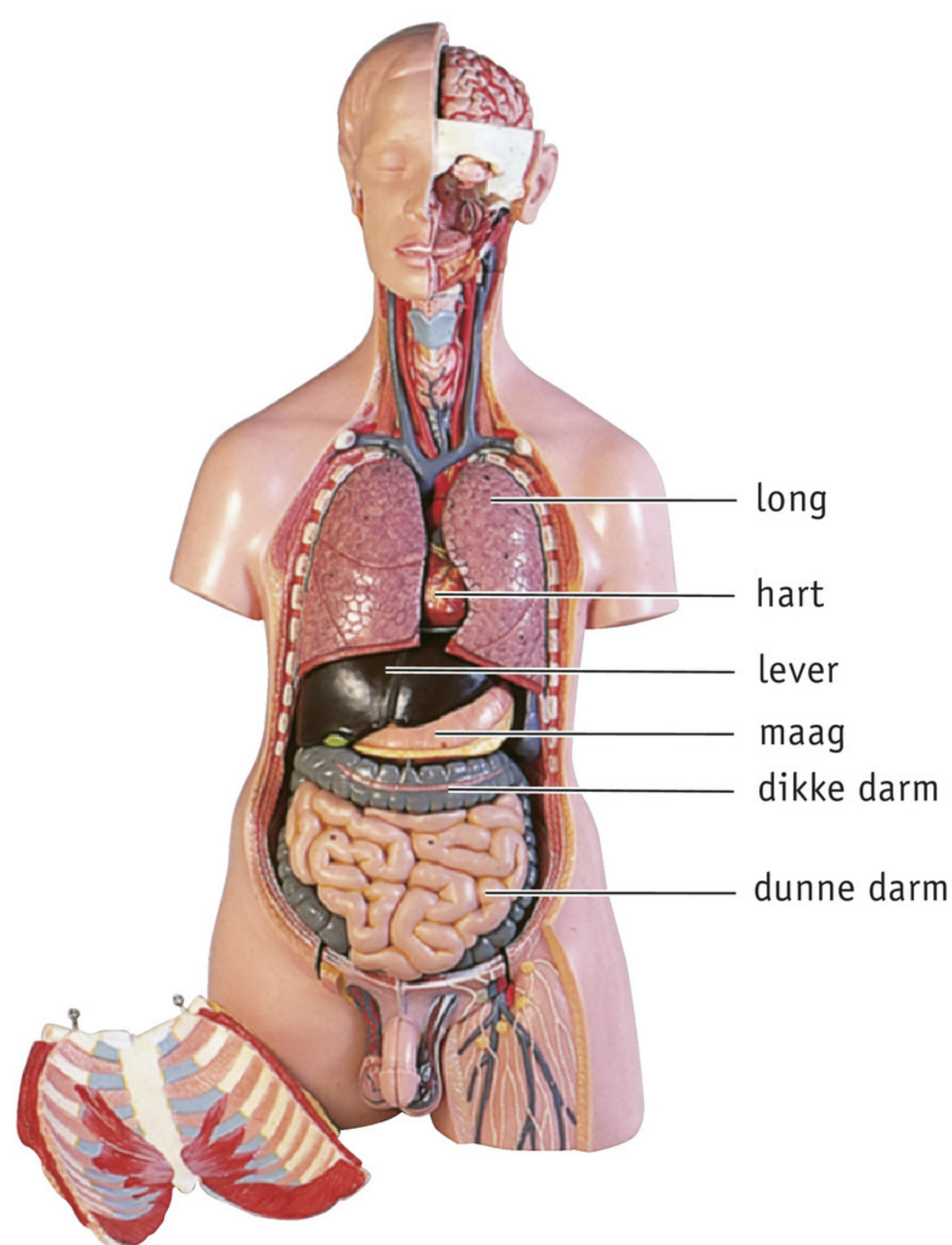
Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Organen, weefsels en cellen

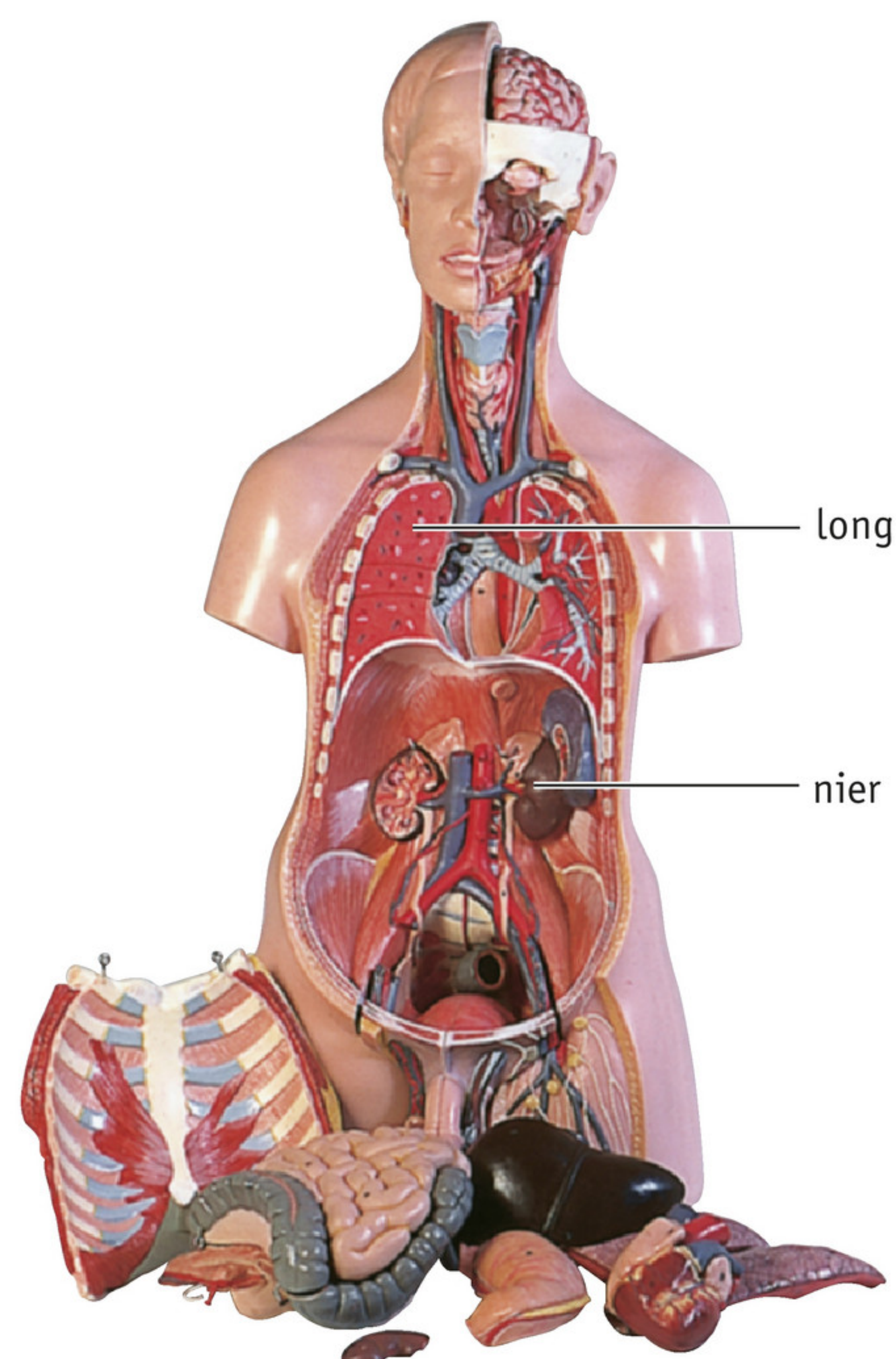
In afbeelding 1 zie je een model van de romp en het hoofd van een man. Je kunt van verschillende organen zien waar ze liggen en hoe ze eruitzien.

Organen zijn delen van organismen die bepaalde taken uitvoeren. De huid bijvoorbeeld beschermt het lichaam, en het hart zorgt ervoor dat het bloed in de bloedvaten blijft stromen. Ook planten hebben organen. Wortels, stengels en bladeren zijn organen van een plant.

▼ Afb. 1 Torso.



1 met de meeste organen in de torso



2 verschillende organen zijn uit de torso gehaald

ORGAANDONATIE

Veel mensen zijn ziek doordat een orgaan niet goed werkt. Een **orgaandonatie** kan dan soms iemands leven redden (zie afbeelding 2). Bij een orgaandonatie krijgt een patiënt een orgaan van iemand anders. Meestal is dat een orgaan van iemand die is overleden en zich als donor heeft laten registreren.

Vanaf je 12^e jaar kun je je laten registreren als donor. Tot je 16^e jaar moeten je ouders toestemming geven. Kinderen onder de 12 jaar kunnen zich niet laten registreren. Bij overlijden beslissen hun ouders over orgaandonatie. Als iemand niet geregistreerd staat, vraagt een arts om toestemming aan de nabestaanden van de overledene.

Er is nog steeds een groot tekort aan donororganen. Daarom zijn er ieder jaar acties om donoren te werven en om mensen aan te moedigen hun keuze voor orgaandonatie vast te leggen in het donorregister (zie afbeelding 3).

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 56

▼ Afb. 2

Wachten op een lever

Toen Lidewij werd geboren, bleek haar lever niet goed te werken. Ze heeft toen een operatie gehad. In het begin ging het goed, maar later ontstond er een ontsteking. Toen Lidewij 5 jaar was, werd ze op de lijst

voor orgaandonatie geplaatst. Het duurde toen nog bijna een jaar voor ze een geschikte leverdonor vonden. De operatie verliep goed en Lidewij kan nu een normaal leven leiden.

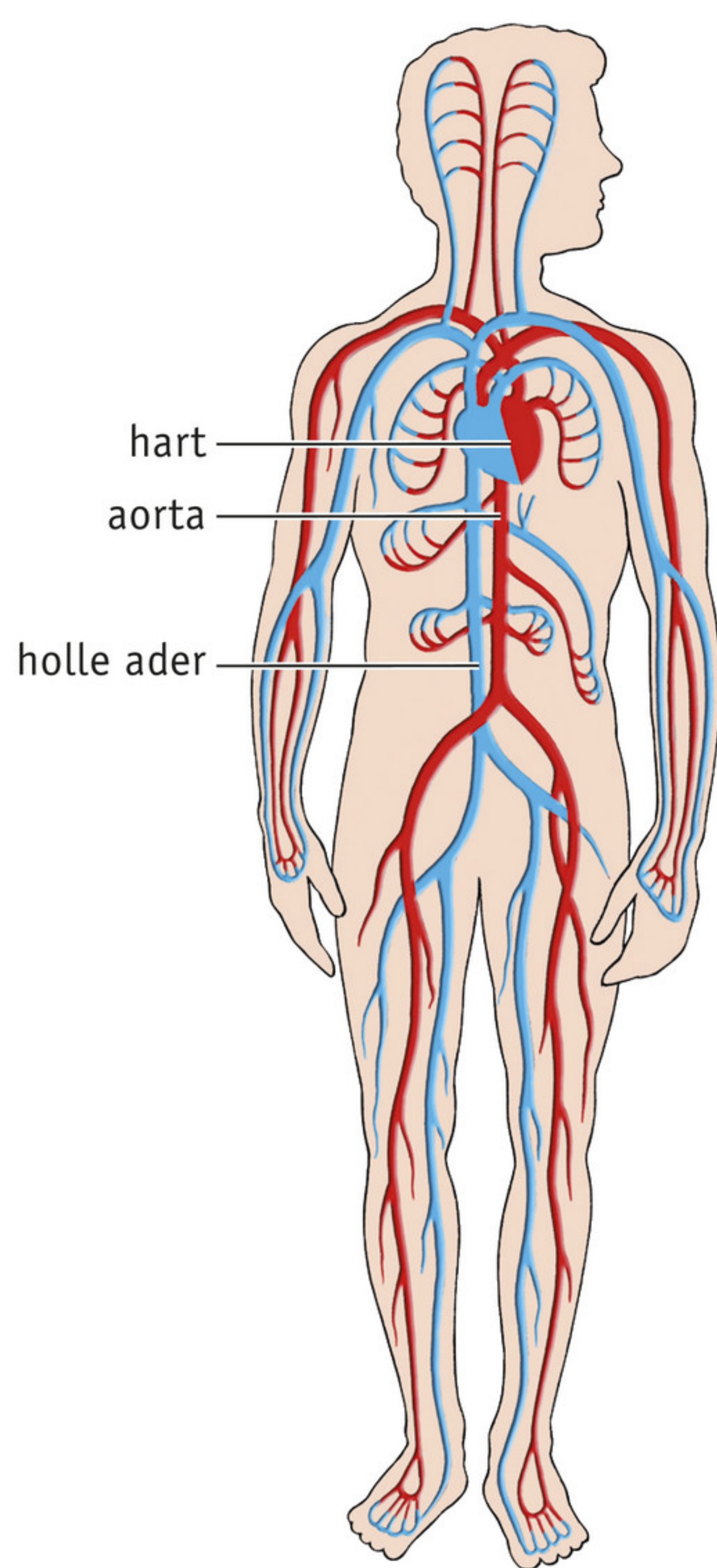
▼ Afb. 3



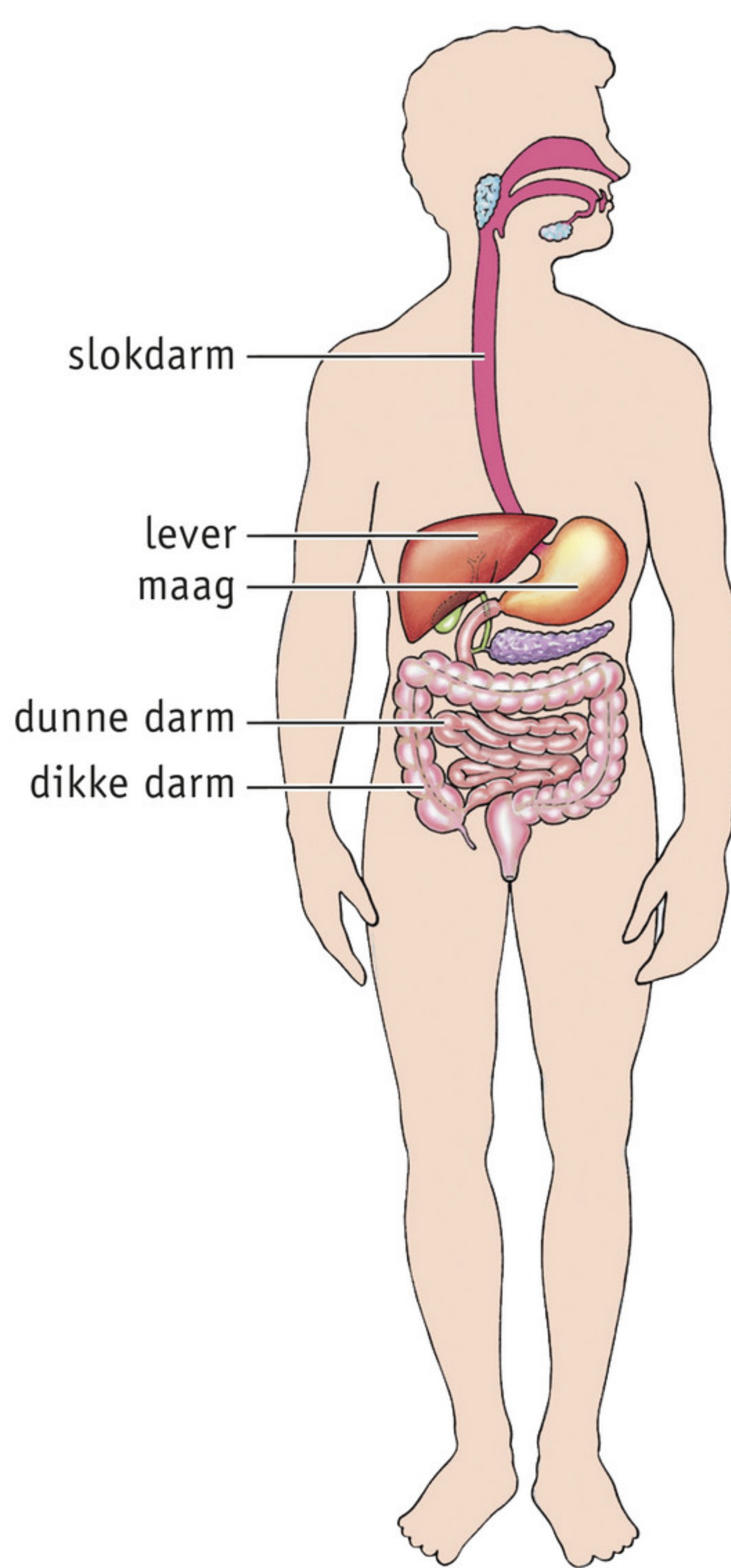
ORGANENSTELSELS

Vaak werken organen samen aan een bepaalde taak. Zo'n groep organen noem je een **organenstelsel** (zie afbeelding 4). Je hart en alle bloedvaten zijn nodig om het bloed in je lichaam te vervoeren. Het hart en alle bloedvaten samen noem je het **bloedvatenstelsel**. De organen die nodig zijn om je eten te verteren, noem je samen het **verteringsstelsel**. Alle botten in je lichaam noem je samen het **beenderstelsel**.

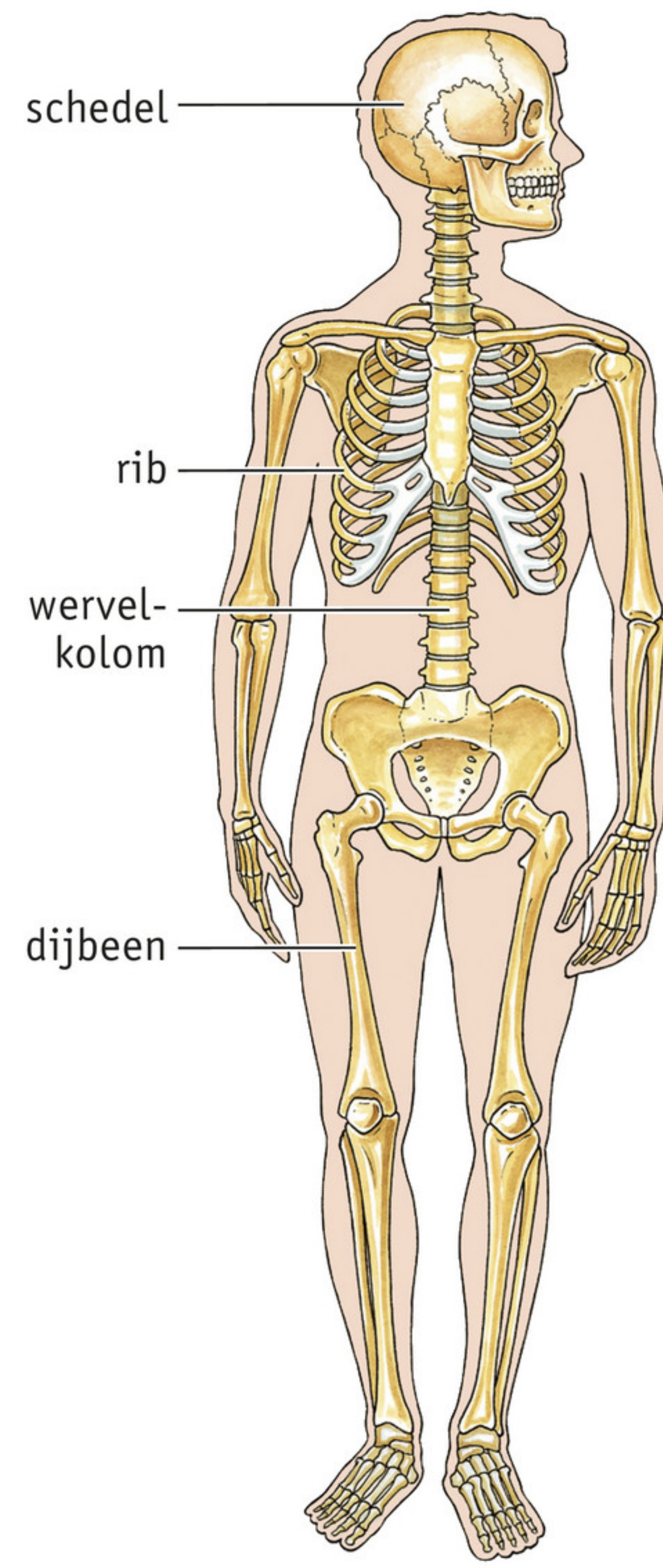
▼ Afb. 4 Organenstelsels van de mens.



1 bloedvatenstelsel



2 verteringsstelsel



3 beenderstelsel

CELLEN

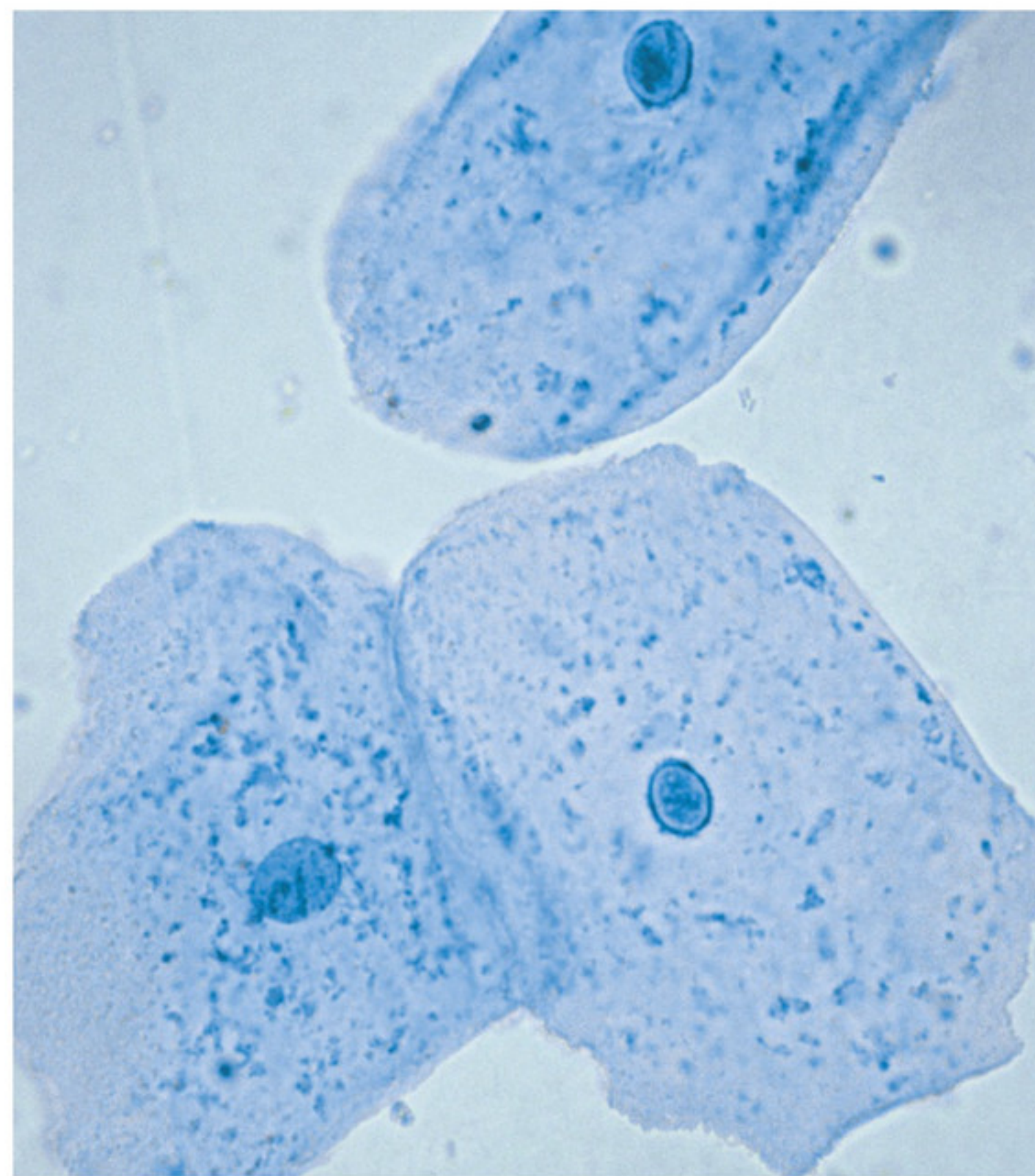
Organen bestaan uit **cellen**. Cellen zijn erg klein. Je kunt ze alleen met een microscoop zien.

In afbeelding 5.1 zie je cellen van de binnenkant van je wang. De foto is gemaakt met een microscoop. De cellen zijn normaal doorzichtig, om ze goed te kunnen zien zijn ze gekleurd. Als je cellen met een microscoop bekijkt, lijken ze 'plat'. In werkelijkheid zijn cellen niet plat maar zit er 'diepte' in (zie afbeelding 5.2).

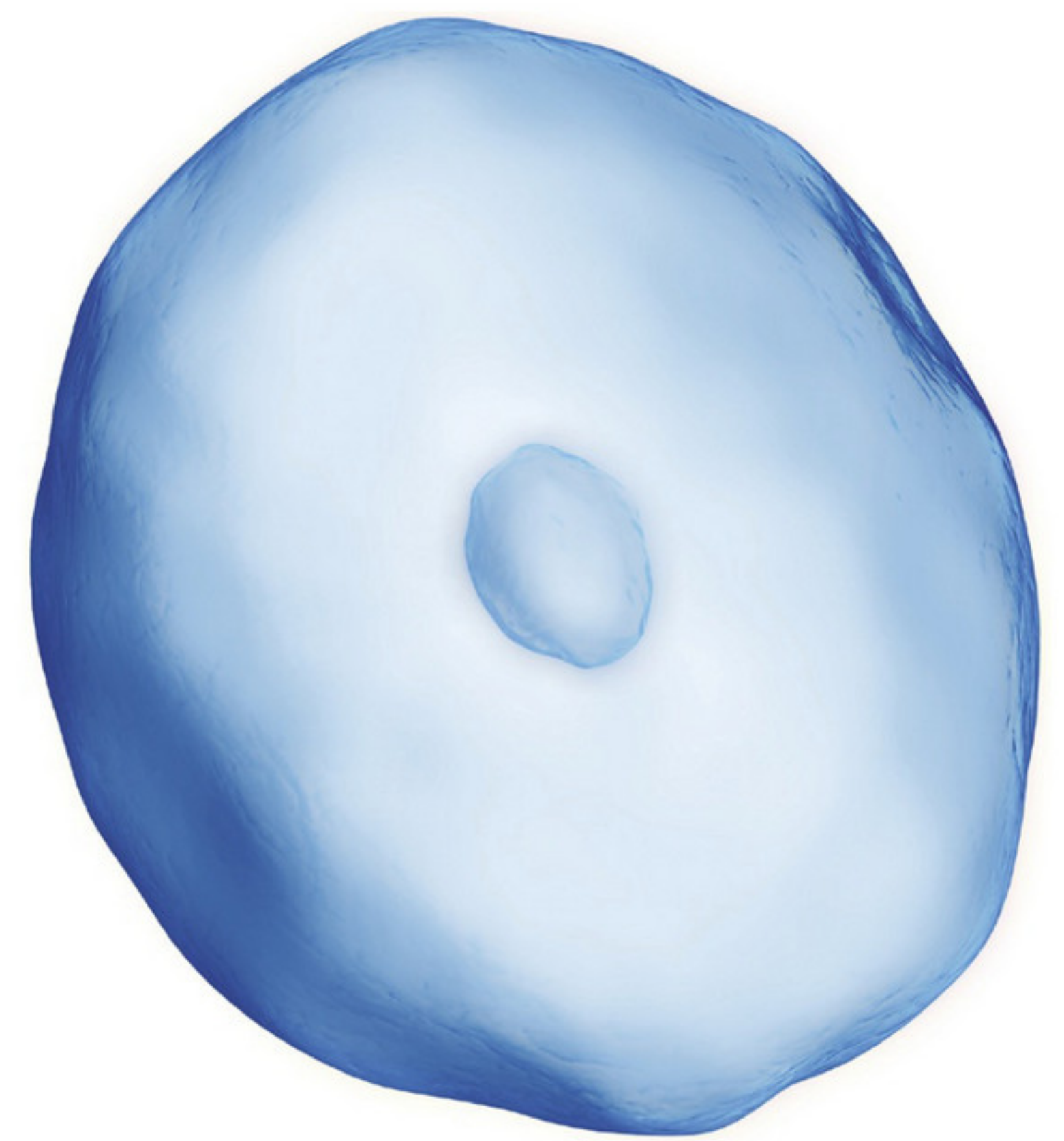
Je lichaam bestaat uit heel veel verschillende typen cellen. In afbeelding 6 zie je enkele verschillende typen cellen. Hun vorm verschilt. De vorm van een cel heeft te maken met de functie van de cel. Een bloedcel is rond. Daardoor kan hij makkelijk door een bloedvat stromen. Een zenuwcel heeft uitsteeksels. Daardoor kan hij contact maken met veel verschillende cellen. In organen liggen cellen van hetzelfde type vaak bij elkaar. Dit noem je een weefsel. Een **weefsel** is een groep cellen met dezelfde vorm en functie.

WB OPDRACHT 3 T/M 5 BLZ. 57

▼ **Afb. 5**

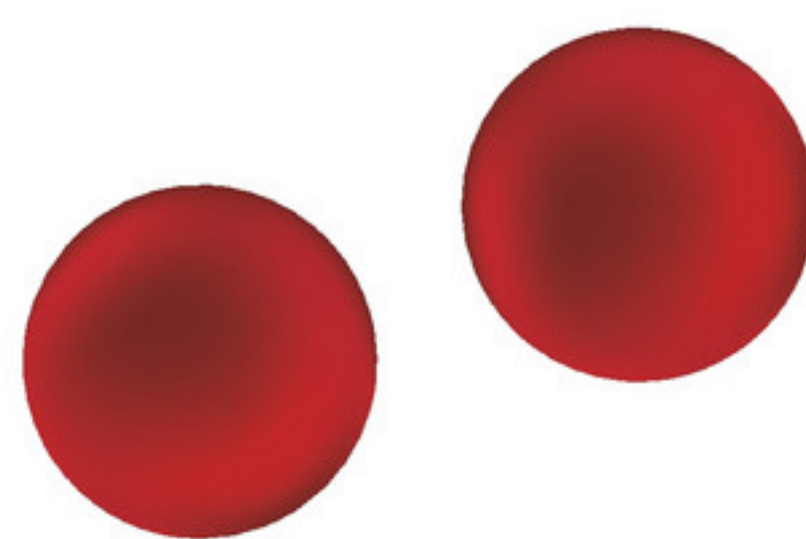


1 cellen zoals je ze met een microscoop kunt zien

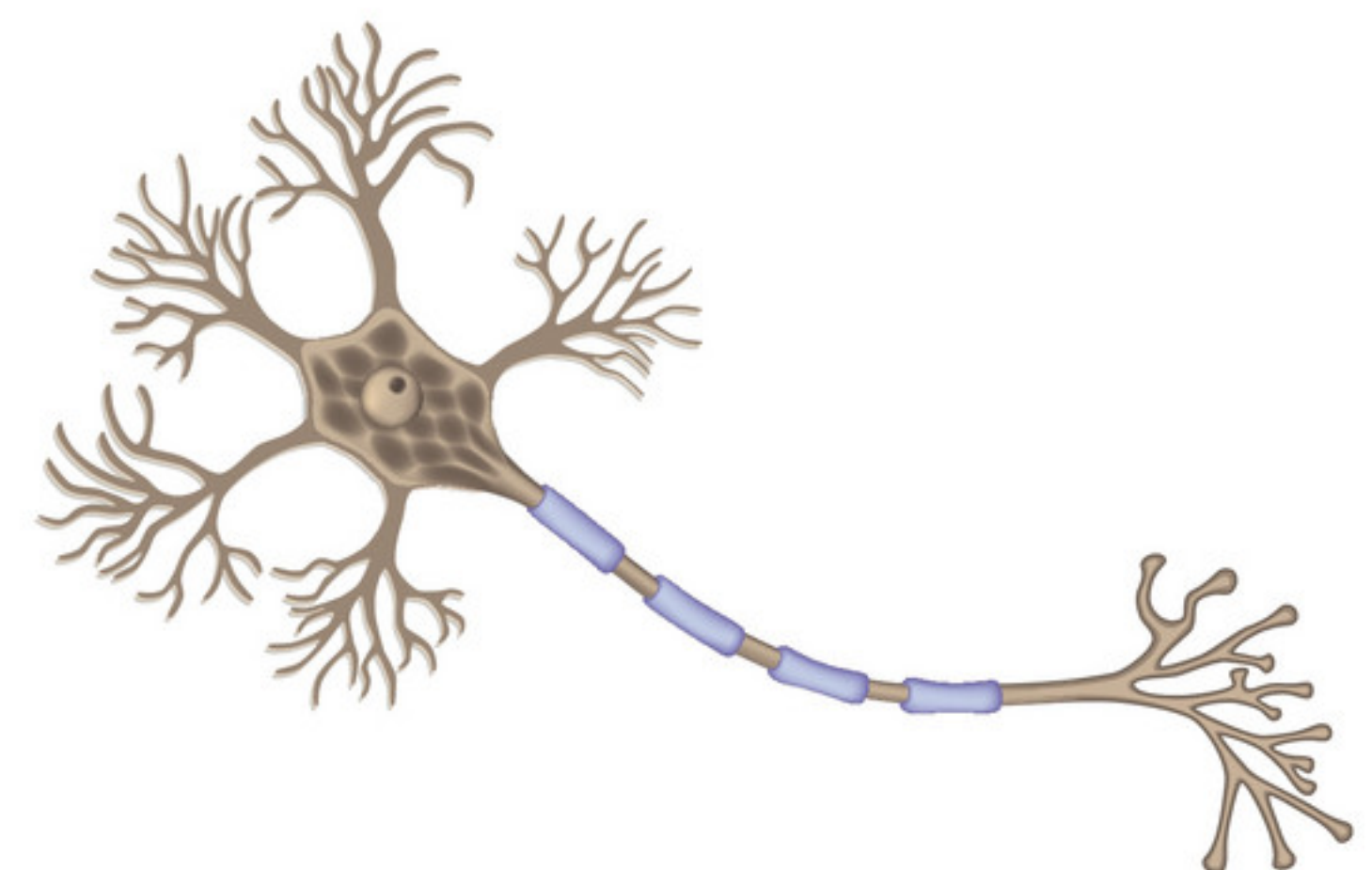


2 cellen hebben diepte

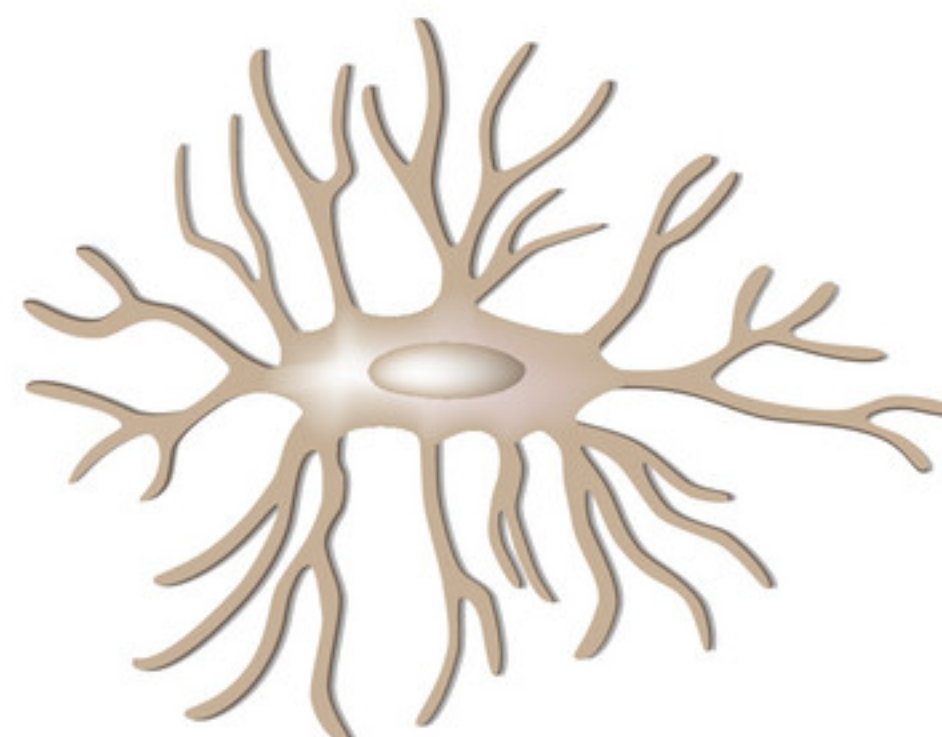
► **Afb. 6** Verschillende cellen.



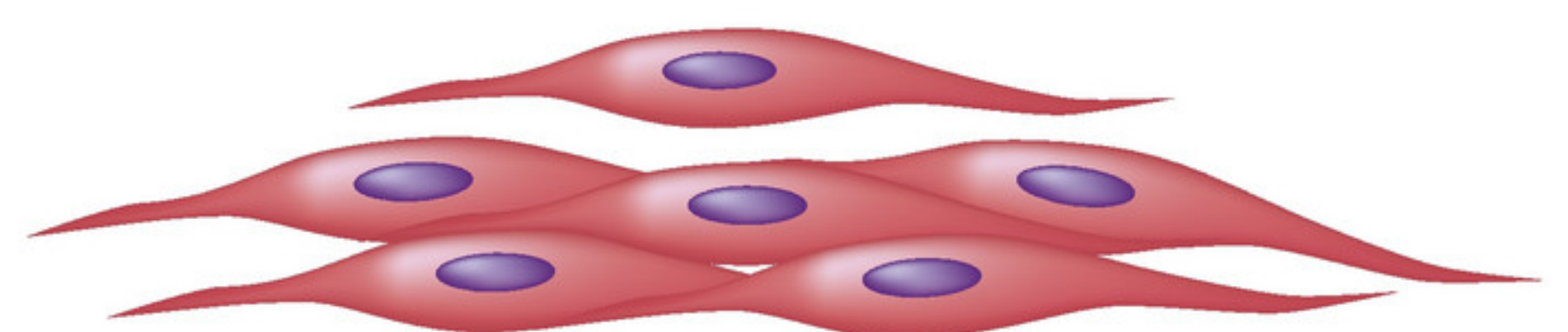
rode bloedcellen



zenuwcel



botcel



spiercellen

2 De microscoop

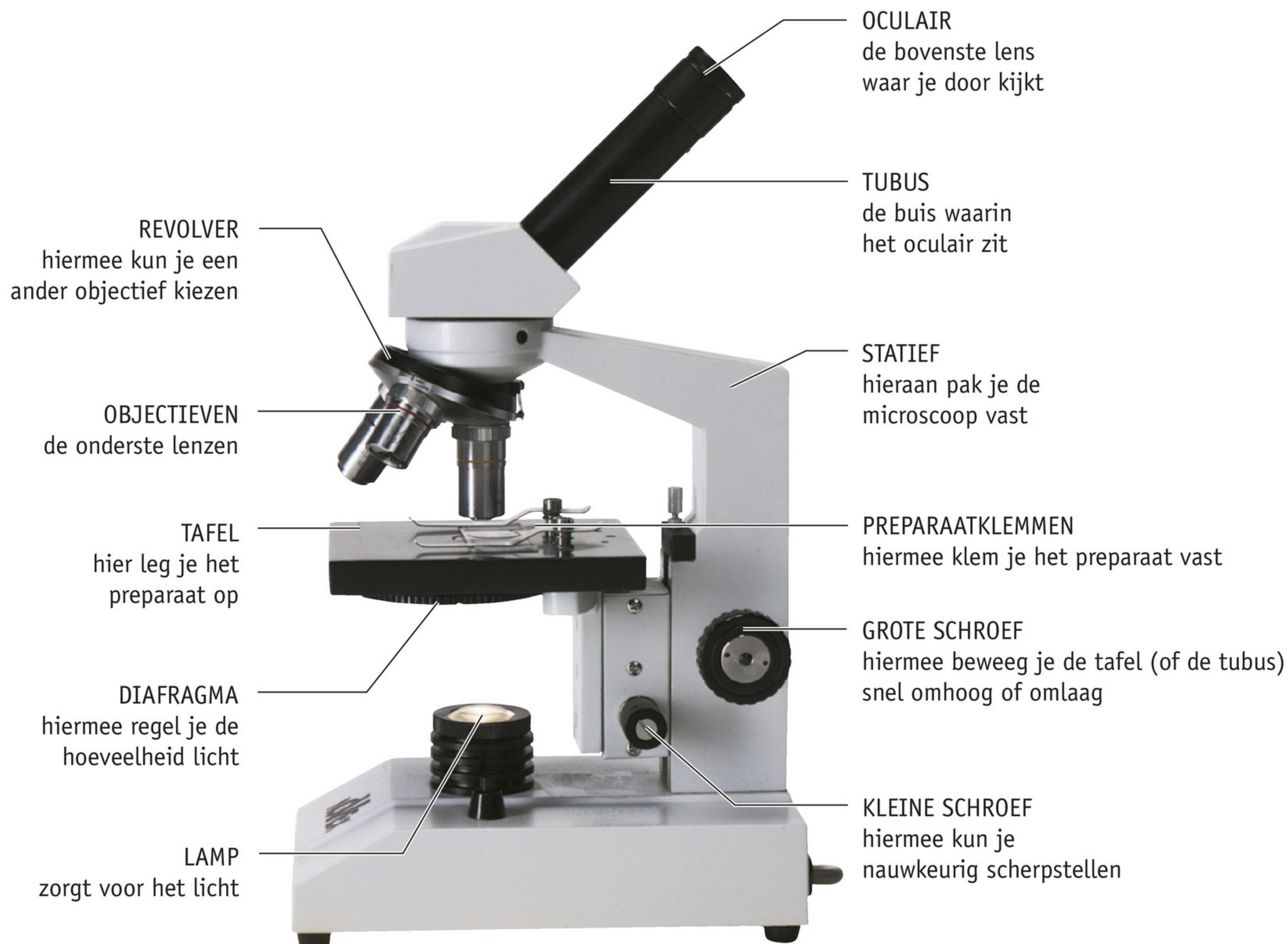
▼ Afb. 7

Biologisch laborant

Hallo, ik ben Özden. Ik werk als biologisch laborant bij een bedrijf dat geneesmiddelen maakt. Ik test onder andere nieuwe geneesmiddelen. Eerst kweek ik cellen in een bakje. Daarna voeg ik er medicijnen aan toe. Ik moet heel nauwkeurig kunnen waarnemen wat er met de cellen gebeurt. Hiervoor gebruik ik ook een microscoop. Ik werk volgens standaardvoorschriften. Daar moet je je heel nauwkeurig aan houden, want als er bijvoorbeeld een heel klein beetje te veel medicijn in het bakje terechtkomt, kan de hele proef mislukken.



▼ Afb. 8



Op veel plaatsen worden microscopen gebruikt, bijvoorbeeld in een laboratorium (zie afbeelding 7).

Een microscoop bestaat uit verschillende onderdelen. In afbeelding 8 zie je een microscoop. Bij elk onderdeel staat de naam en de functie.

Je pakt een microscoop vast bij het **statief**. Je kijkt door het **oculair**: de bovenste lens. Op het oculair staat de vergroting, bijvoorbeeld 5× of 10×. Het oculair zit los in de **tubus**. Houd de microscoop dus nooit ondersteboven, want dan valt het oculair eruit!

Onder aan de tubus zit de **revolver** waarin de **objectieven** (onderste lenzen), vastzitten. Ook op de objectieven staat een vergroting, bijvoorbeeld 4×, 10× of 40×. De vergroting waarmee je kijkt, reken je uit door de vergroting op het objectief te vermenigvuldigen met de vergroting op het oculair. Gebruik je bijvoorbeeld een oculair dat 10× vergroot en een objectief dat 40× vergroot, dan is de vergroting $10 \times 40 = 400\times$.

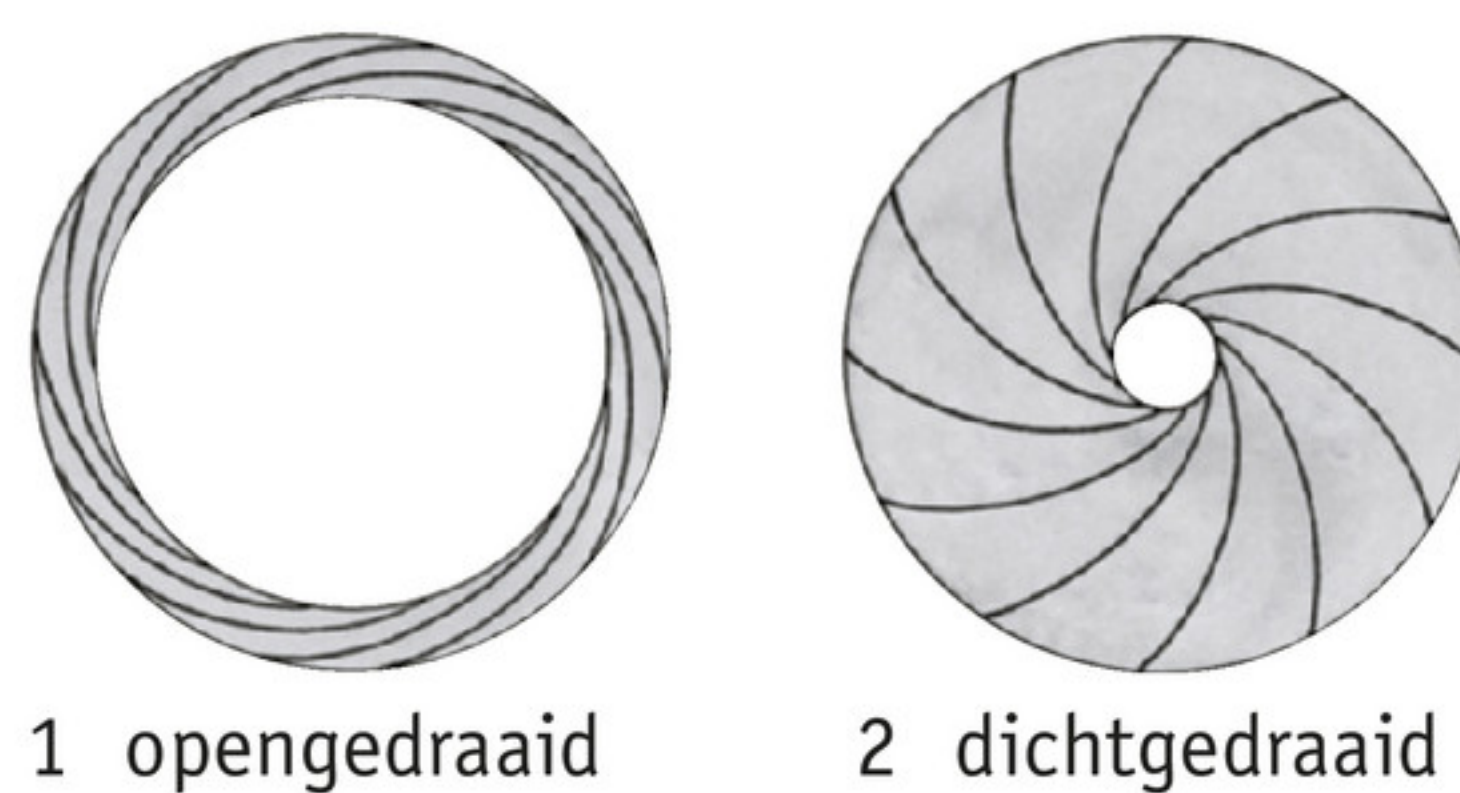
Het voorwerp dat je onder een microscoop bekijkt, heet het **preparaat**. Het preparaat leg je op de tafel, boven de opening. Met de preparaatklemmen klem je het preparaat vast. Met de grote en de kleine schroef stel je scherp. Met de **grote schroef** kun je dat snel doen en met de **kleine schroef** nauwkeurig.

Onder de tafel zit een **diafragma** (zie afbeelding 9). Met het diafragma kun je de hoeveelheid licht regelen.

Op sommige microscopen zit een **preparaatbeveiliging** (een schroefje). De preparaatbeveiliging voorkomt dat je het preparaat stukdraait en de lens in het objectief beschadigt. Je mag zelf niet aan de preparaatbeveiliging draaien.

WB OPDRACHT 6 T/M 9 BLZ. 59

► **Afb. 9** Een diafragma.



3 Werken met de microscoop

▼ Afb. 10

Histologisch-cytologisch analist

Ellen werkt op het laboratorium van een ziekenhuis. Ze is histologisch-cytologisch analist. Dat betekent dat ze cellen en weefsels onderzoekt.

Ellen: 'We werken hier met standaardvoorschriften. De onderzoeken worden dan steeds op dezelfde manier uitgevoerd en zijn daardoor vergelijkbaar. Eerst noteer ik heel nauwkeurig van wie het weefsel afkomstig is. Als ik dat niet doe, kan weefsel van de ene patiënt worden verwisseld met weefsel van een andere patiënt. Daarna maak ik een preparaat van het weefsel. Het preparaat wordt gekleurd en bekeken met een microscoop.'



Een histologisch-cytologisch analist bekijkt cellen met een microscoop (zie afbeelding 10). Voor je de cellen kunt bekijken moet je er een preparaat van maken. Een preparaat bestaat uit een dik glaasje, het **voorwerpglas**, en een dun glaasje, het **dekglas**. Tussen het voorwerpglas en het dekglas ligt het voorwerp dat je wilt bekijken. Het kan gaan om cellen of om een stukje weefsel. Het voorwerp ligt meestal in een vloeistof. Van veel weefsels en cellen zijn klaargemaakte preparaten te koop (zie afbeelding 11).

▼ Afb. 11 Een klaargemaakt preparaat.



Als je een preparaat met de microscoop bekijkt, begin je altijd scherp te stellen bij de **kleinste** vergroting. Je kunt dan gemakkelijk het voorwerp in het preparaat vinden. Bovendien is dan de kans klein dat je met een objectief tegen het preparaat aan komt. In afbeelding 12 en 13 zie je hoe je moet scherpstellen.

WB OPDRACHT 10 T/M 15 BLZ. 62

▼ Afb. 12

BIOLOGISCHE TECHNIEK**SCHERPSTELLEN BIJ DE KLEINSTE VERGROTING**

- 1 Draai met de grote schroef de tubus helemaal omhoog (of de tafel helemaal omlaag). Draai het kleinste objectief boven de tafel.



- 2 Leg het preparaat tussen de klemmen. Wat je wilt bekijken, leg je midden boven de opening in de tafel.



- 3 Kijk van opzij. Draai met de grote schroef de tubus helemaal omlaag (of de tafel helemaal omhoog). Let op dat het preparaat niet tegen het objectief komt.

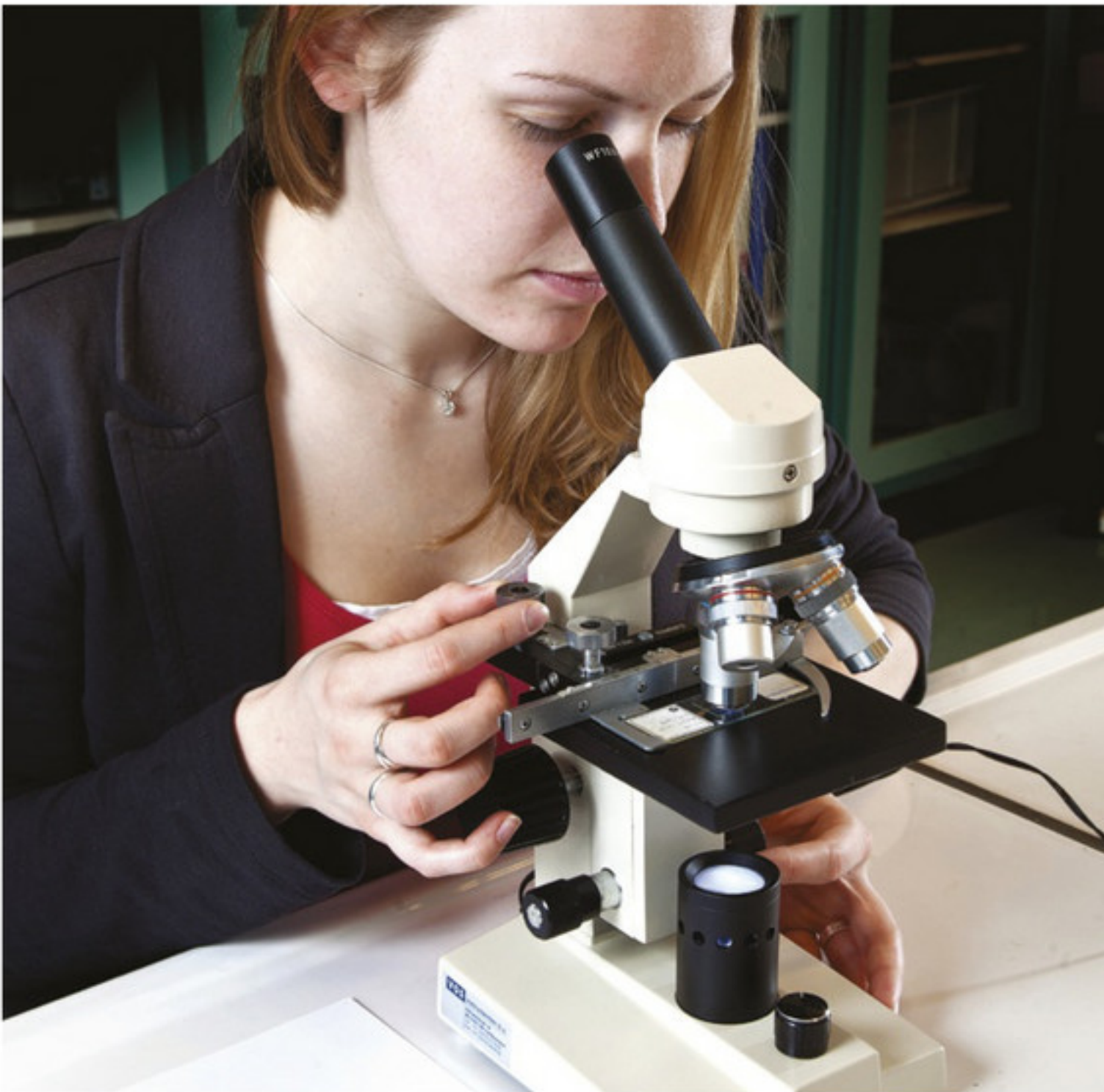


- 4 Kijk door het oculair. Draai met de grote schroef de tubus langzaam omhoog (of de tafel langzaam omlaag). Stop als het beeld ongeveer scherp is.



- 5 Stel met de kleine schroef nauwkeurig scherp.

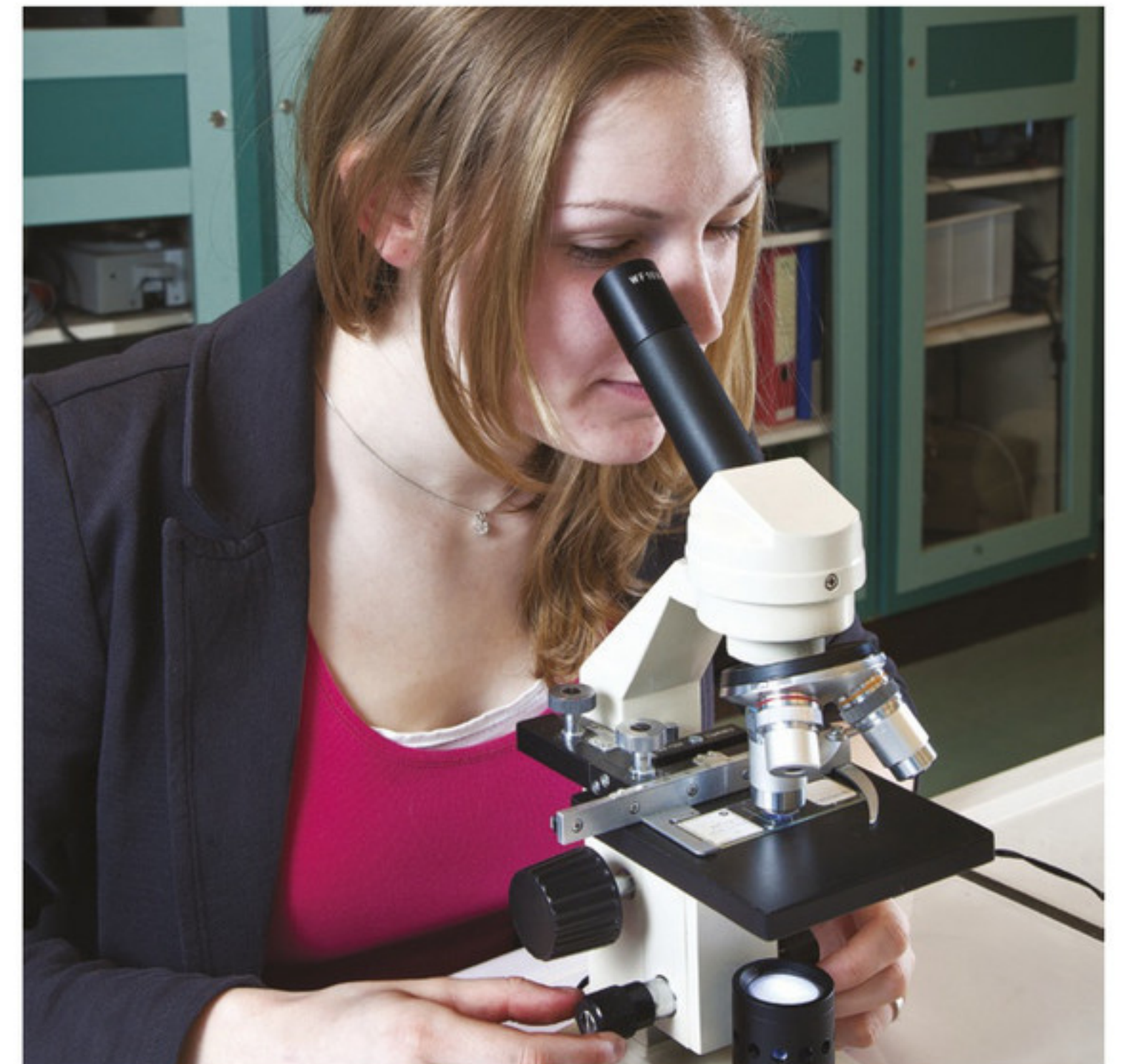
▼ Afb. 13

BIOLOGISCHE TECHNIEK**EEN GROTERE VERGROTING GEBRUIKEN**

- 1 Je hebt al scherp gesteld bij een kleinere vergroting. Kijk door het oculair. Wat je sterker wilt vergroten, schuif je in het midden van het beeld.



- 2 Kijk van opzij. Draai het objectief voor dat één maat groter is. Draai niet aan de grote schroef.



- 3 Stel met de kleine schroef nauwkeurig scherp.

▼ Afb. 14

ALS JE NIETS ZIET

Als je géén beeld krijgt, kan dit de volgende oorzaken hebben:

- 1 Je hebt de revolver niet goed gedraaid, zodat het objectief niet precies boven het preparaat staat. Bij de meeste microscopen 'klikt' de revolver in de goede stand.
 - 2 Het preparaat ligt niet goed boven de opening in de tafel.
 - 3 Je gebruikt een te sterke vergroting.
 - 4 Het diafragma laat geen licht door.
 - 5 Het lampje staat niet aan.
- Controleer dit voordat je hulp vraagt.



4 Dierlijke cellen

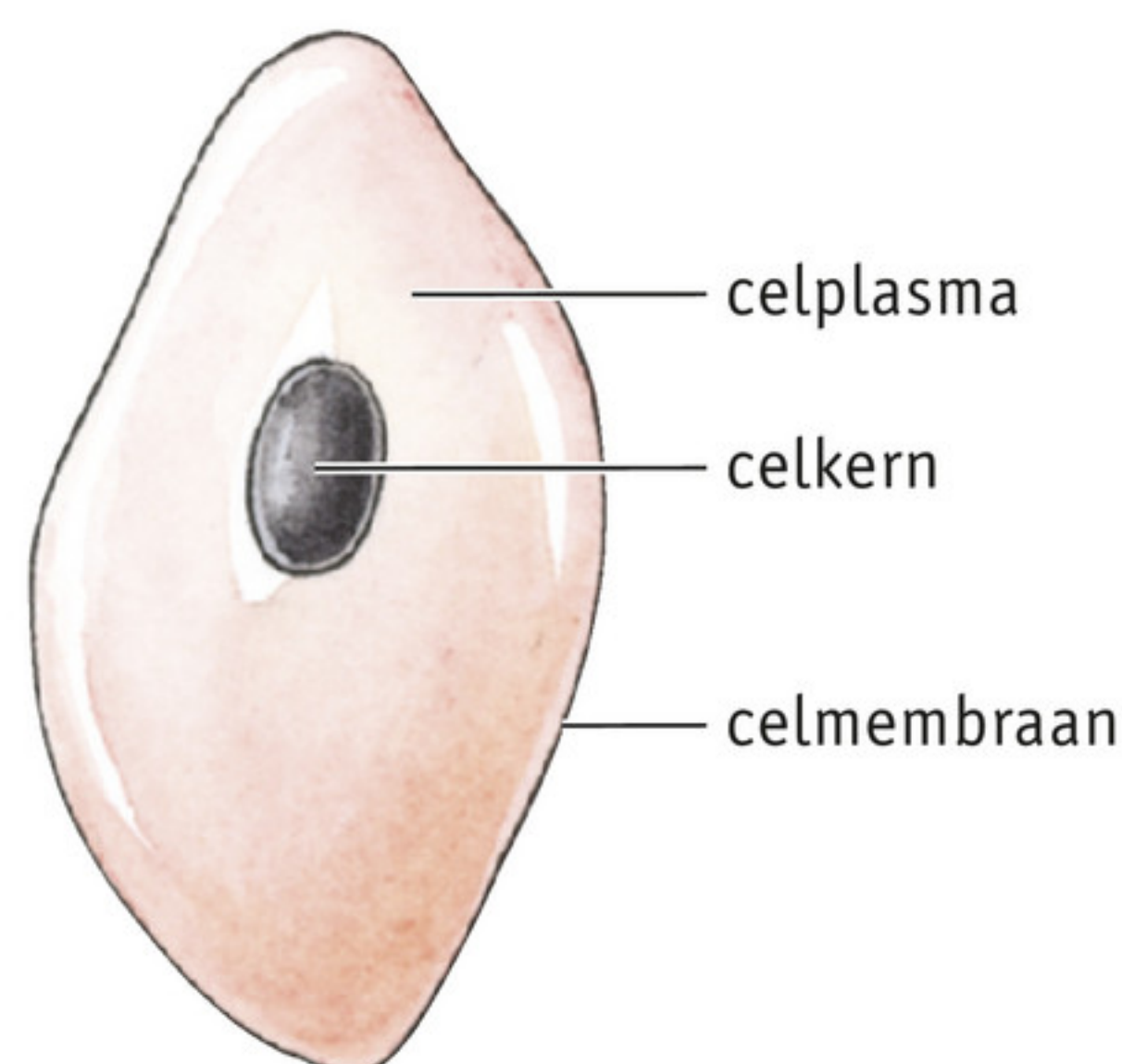
Cellen kunnen er heel verschillend uitzien. De cellen van dieren (en mensen) bijvoorbeeld zien er heel anders uit dan de cellen van planten.

In afbeelding 15 is een dierlijke cel getekend, met ernaast een foto van een wangslimvliescel. Elke cel bevat **celplasma** (**cytoplasma**) en is omgeven door een dun vlies: het **celmembraan**. Het celplasma bestaat uit water met opgeloste stoffen. Het celmembraan speelt een rol bij de opname en afgifte van stoffen.

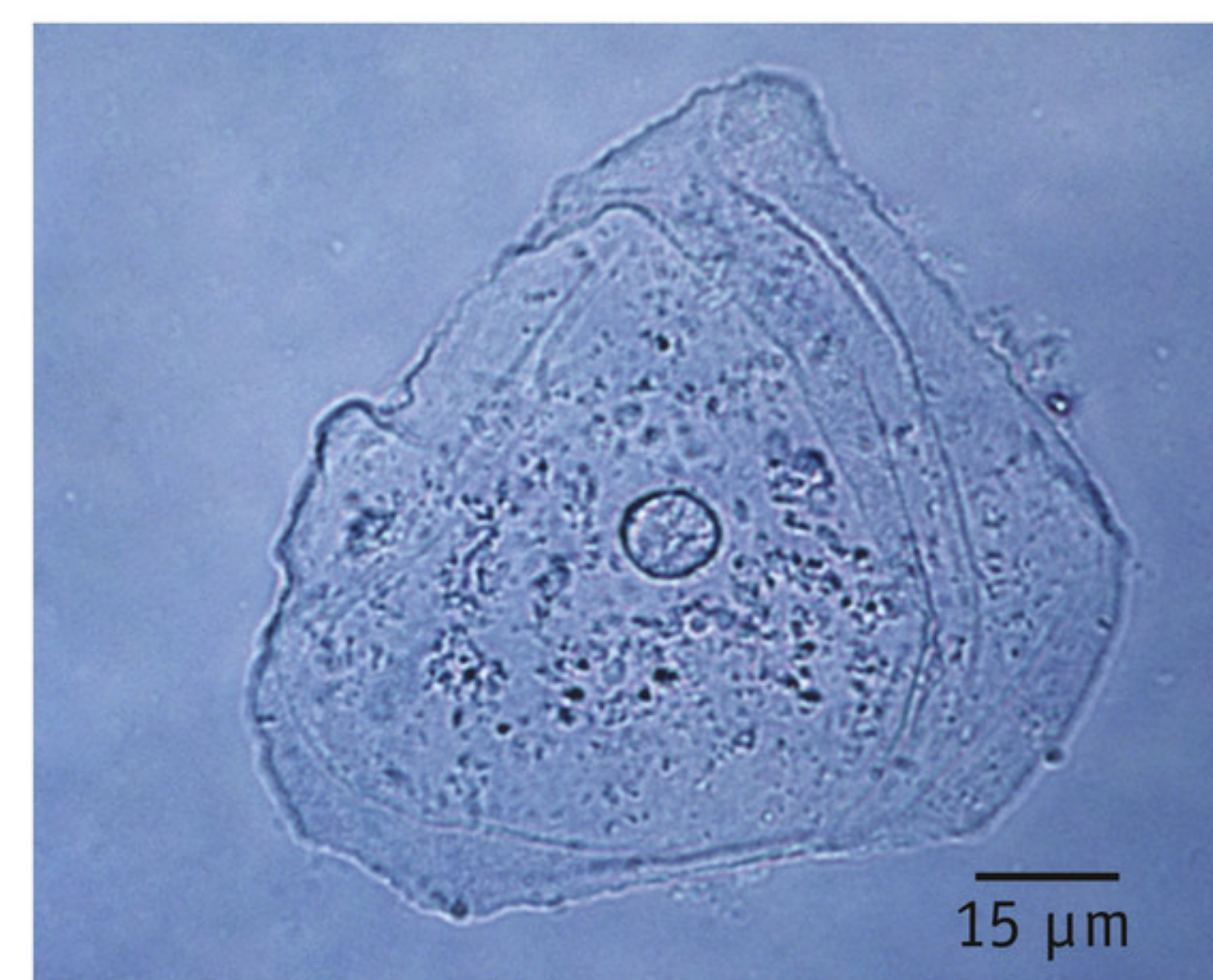
In het celplasma bevindt zich de **celkern**. De celkern regelt alles wat er in de cel gebeurt. In extra basisstof 6 leer je meer over de functie van de celkern.

WB OPDRACHT 16 BLZ. 65

▼ **Afb. 15** Een dierlijke cel.



1 schematische tekening van een cel



2 foto van een cel (wangslimvliescel, vergroting 600x)

EEN PREPARAAT MAKEN

Je hebt met de microscoop al een klaargemaakt preparaat bekeken. Je gaat nu leren hoe je zelf een preparaat kunt maken. Bij het maken van een preparaat gebruik je prepareermateriaal. In afbeelding 16 zie je welk prepareermateriaal je vaak nodig hebt.

▼ **Afb. 16** Prepareermateriaal.



1 voorwerpglas



2 dekglas



3 tissues



4 druppelpipet



5 scheermesje



6 pincet



7 prepareernaald



8 filterpapier

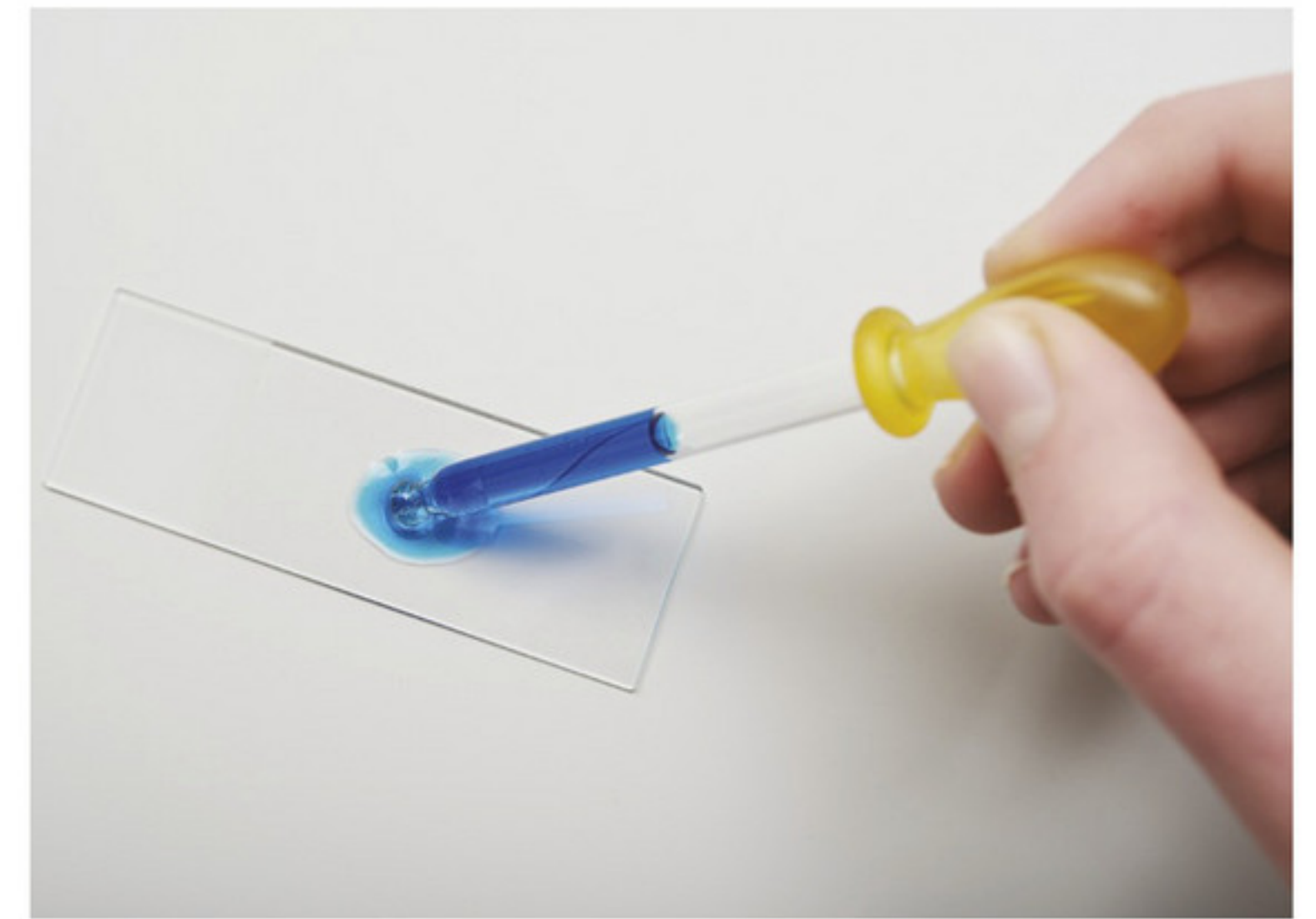
Aan de binnenkant van je wang zit **slijmvlies**. In opdracht 17 ga je een preparaat maken van cellen van dit slijmvlies. Je maakt het preparaat in een kleurstofoplossing. Hierdoor kun je de cellen zien (zie afbeelding 17).

WB OPDRACHT 17 BLZ. 65

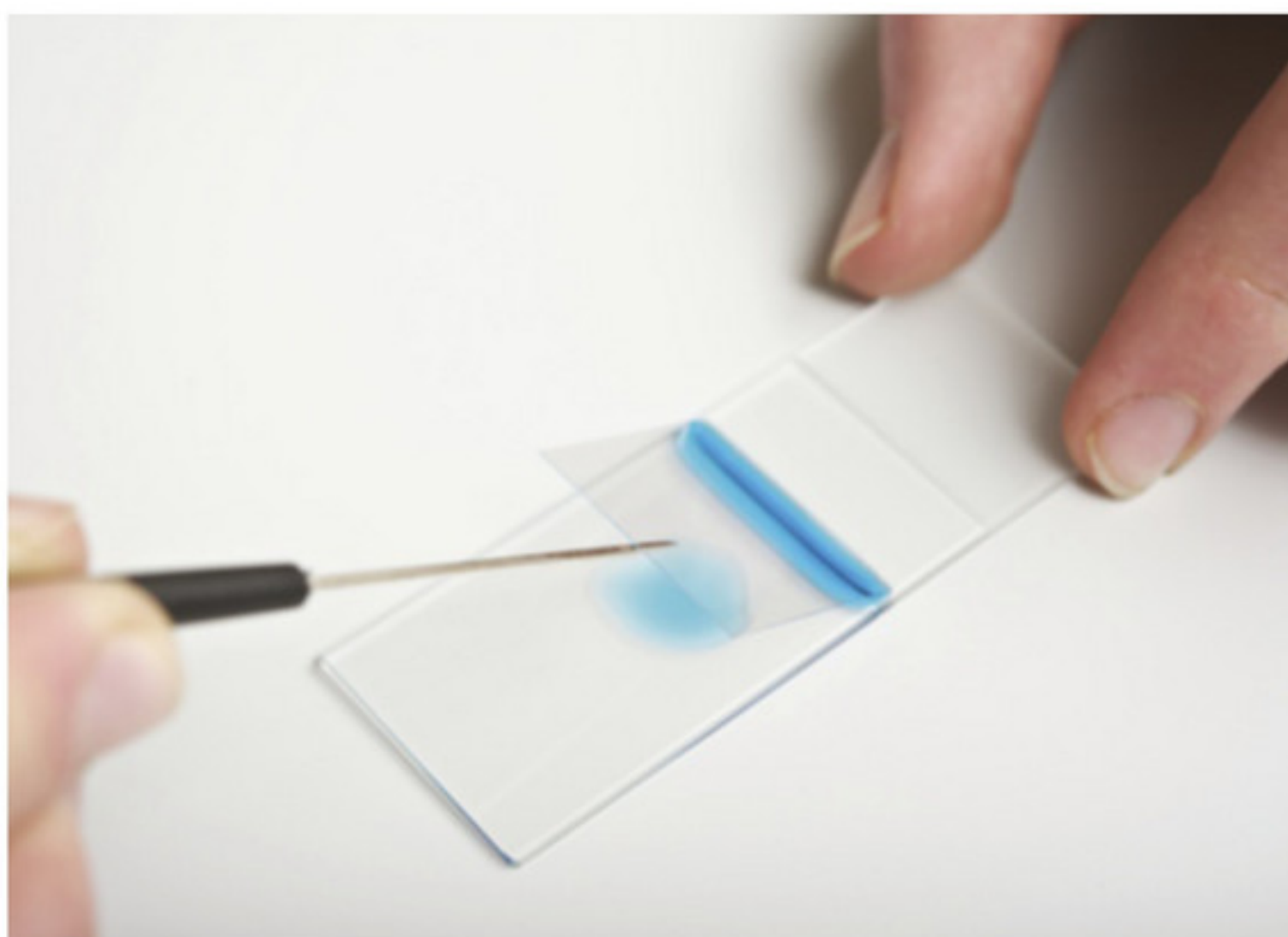
▼ **Afb. 17** Een preparaat maken van wangslimvliescellen.



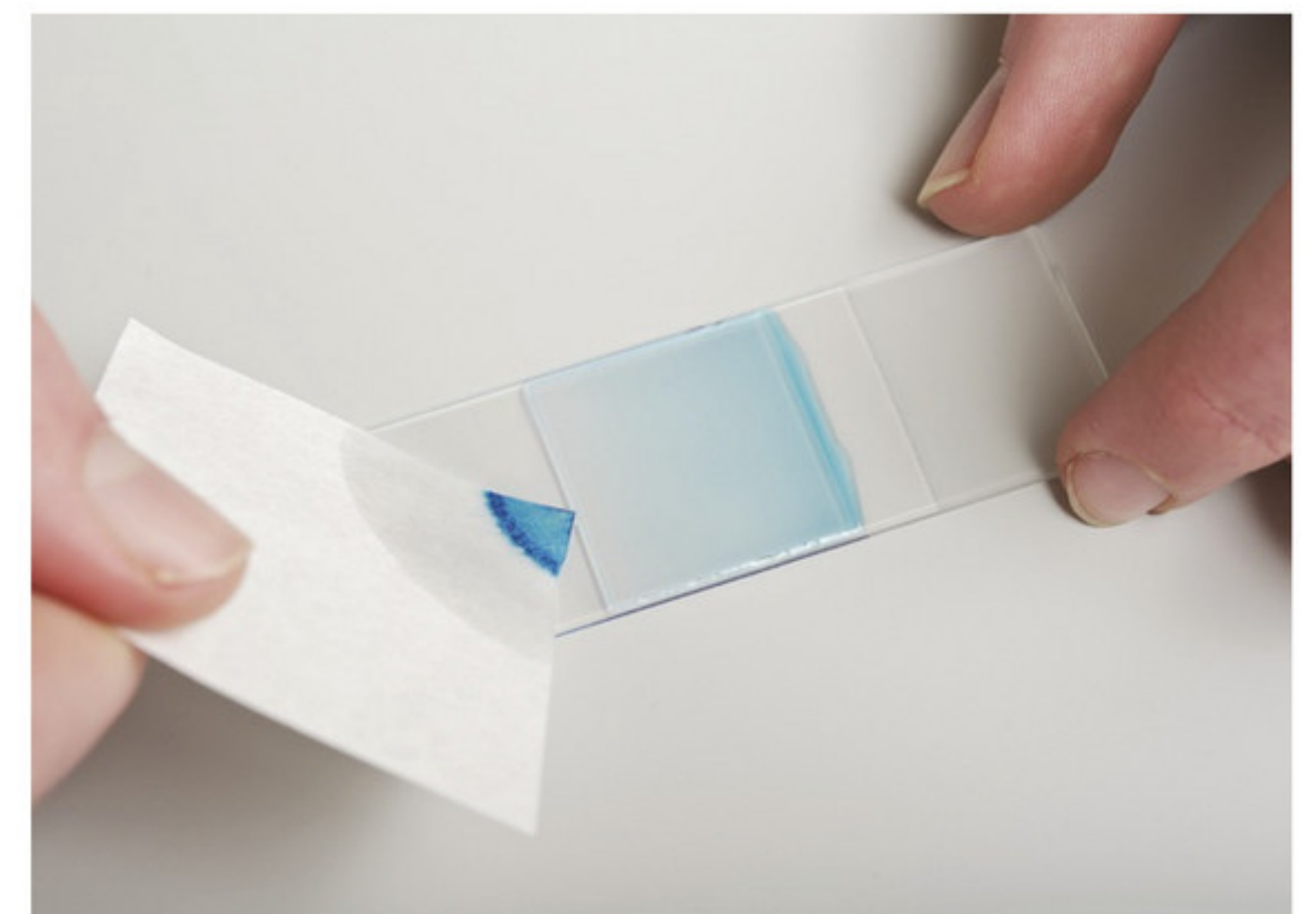
1 Doe een beetje wangslimvlies op een voorwerpglas.



2 Doe een druppel kleurstofoplossing op het wangslimvlies. Doe dit voorzichtig, want de kleurstof geeft vlekken in je kleren die er niet meer uitgaan.



3 Schuif een dekglas van opzij tegen de druppel kleurstof aan. Laat met een prepareernaald het dekglas langzaam zakken. Er mogen geen luchtballen in het preparaat zitten.



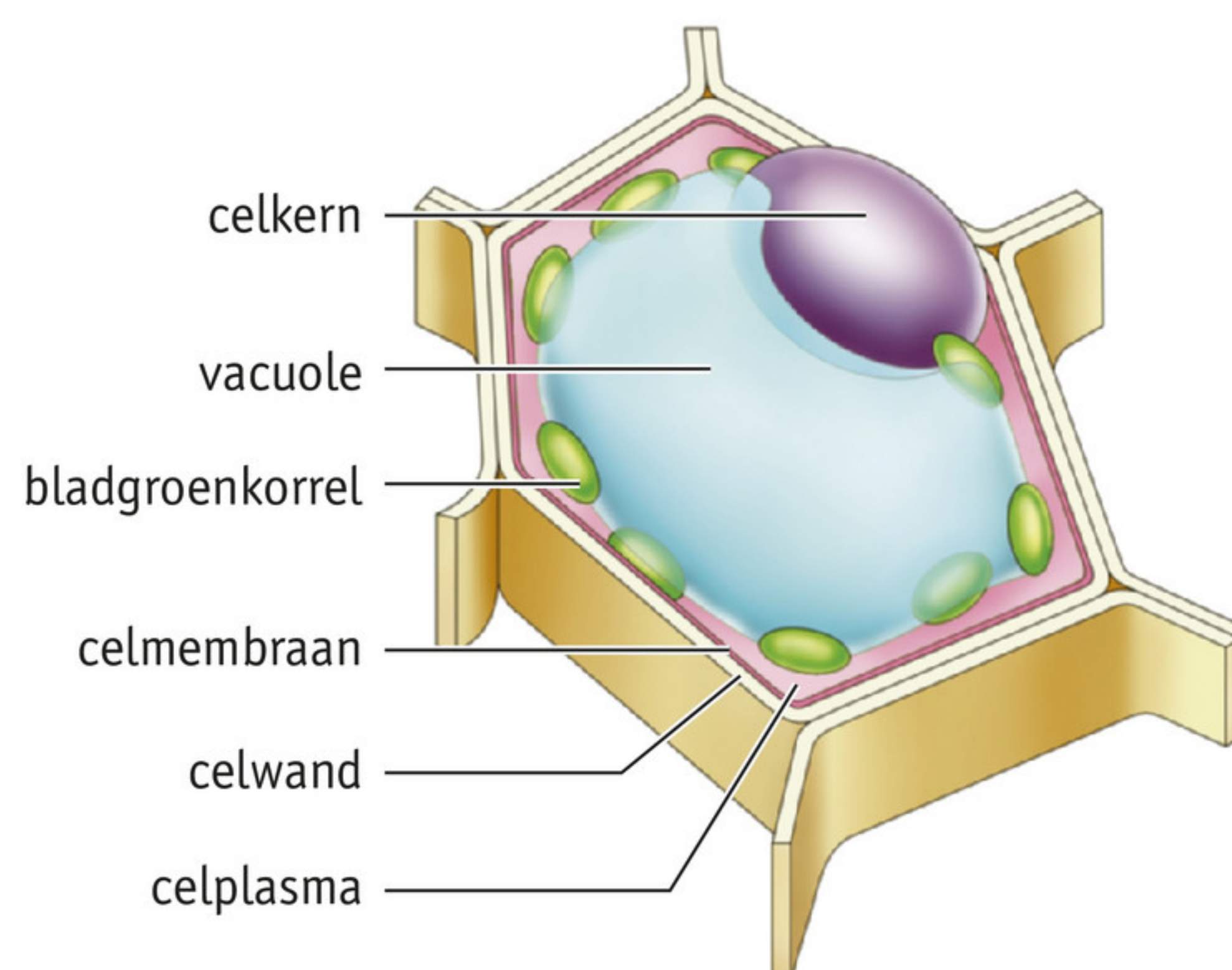
4 Haal met een stukje filtreerpapier voorzichtig te veel kleurstofoplossing van het voorwerpglas af. Pas op dat je geen kleurstofoplossing onder het dekglas wegzuigt.

5

Plantaardige cellen

In afbeelding 18 is een plantaardige cel getekend. Een plantaardige cel heeft net als een dierlijke cel celplasma, een celmembraan en een celkern. Bij plantaardige cellen komen delen voor die niet voorkomen bij dierlijke cellen.

► **Afb. 18** Een plantaardige cel (schematisch).



Bij veel plantaardige cellen drijven groene korrels in het celplasma: de **bladgroenkorrels**. Bladeren van planten, en soms ook de stengels, zijn groen doordat in de cellen bladgroenkorrels zitten. In de bladgroenkorrels vindt de fotosynthese plaats.

De meeste plantaardige cellen hebben een grote **vacuole**, die midden in de cel ligt. Een vacuole is een 'blaasje' gevuld met vocht.

Het celplasma van een plantaardige cel maakt een stevig laagje om de cel heen: de **celwand**. Celwanden zorgen voor stevigheid.

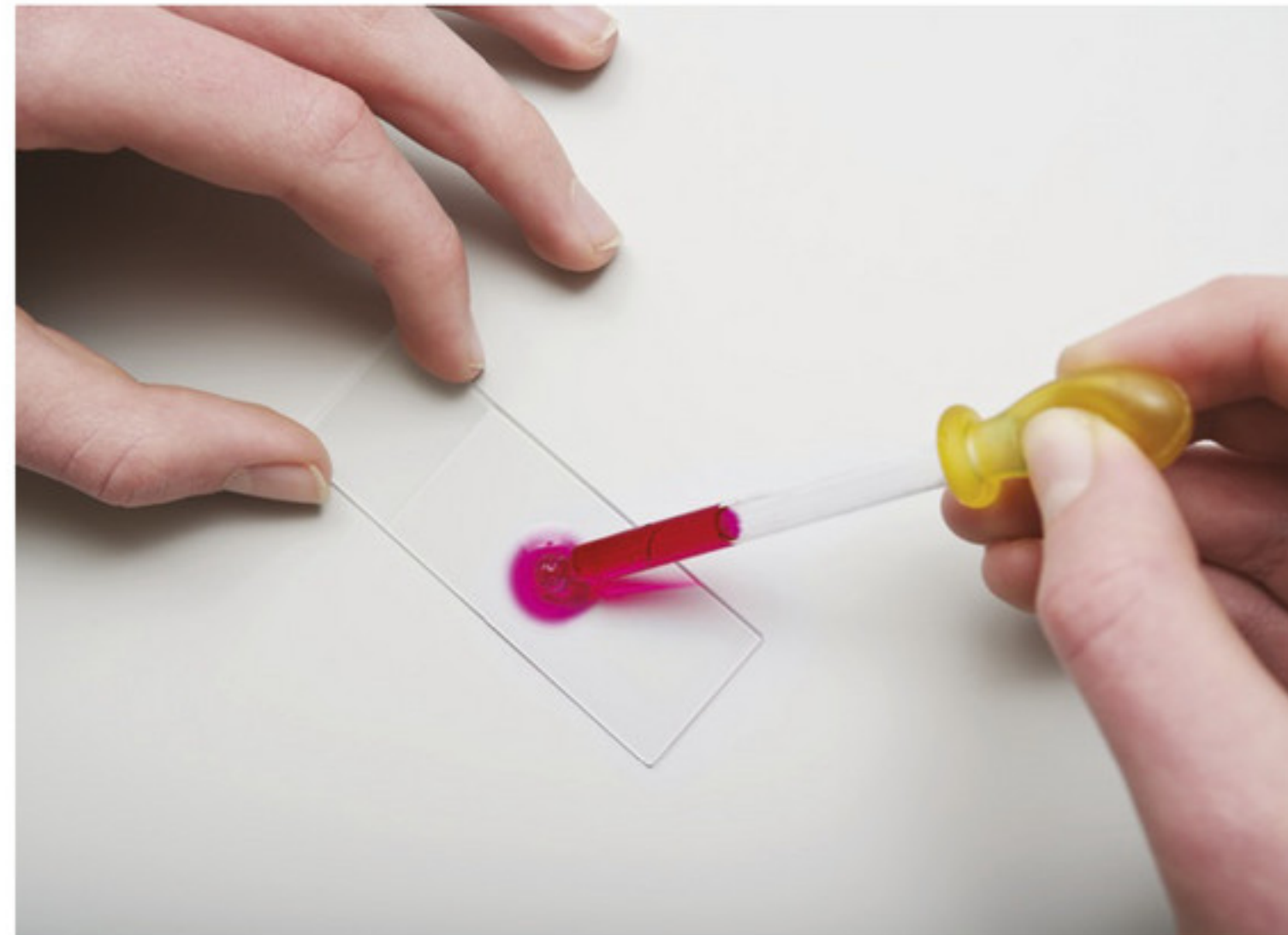
WB OPDRACHT 18 EN 19 BLZ. 67

PLANTAARDIGE CELLEN BEKIJKEN

In opdracht 20 ga je een preparaat maken van een vliesje van een ui (zie afbeelding 19). Een ui is opgebouwd uit lagen. Aan de binnenkant van een laag kun je een vliesje lostrekken (zie afbeelding 19.2). Je maakt daarvan een preparaat in een kleurstofoplossing.

Je gaat in opdracht 21 een preparaat maken van een blad van waterpest. Waterpest is een plantje dat onder water groeit (zie afbeelding 21).

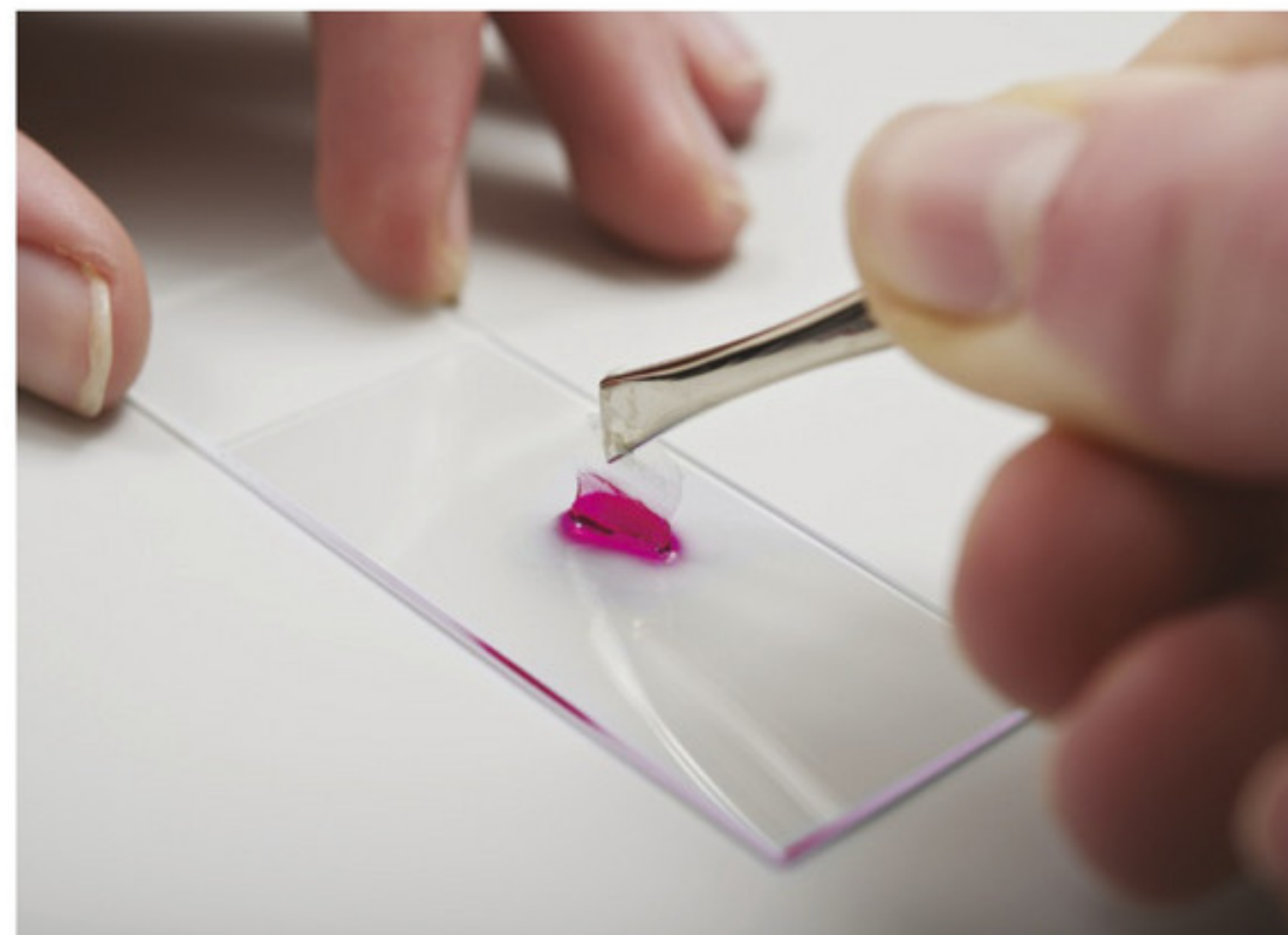
WB OPDRACHT 20 T/M 22 BLZ. 67

▼ **Afb. 19** Een preparaat maken van een vliesje van een ui.

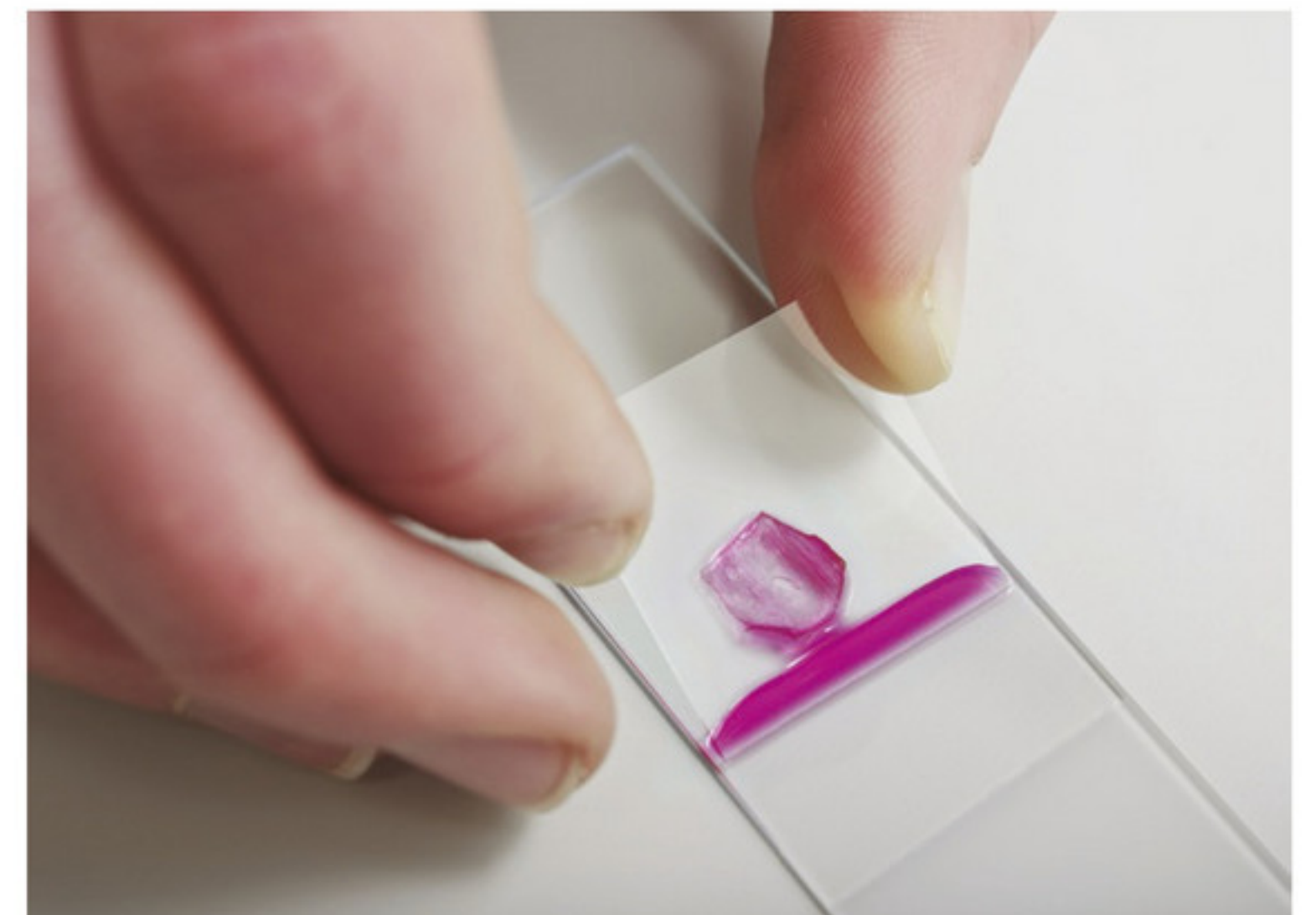
1 Pak een voorwerpglas en doe er een druppel kleurstofoplossing op.



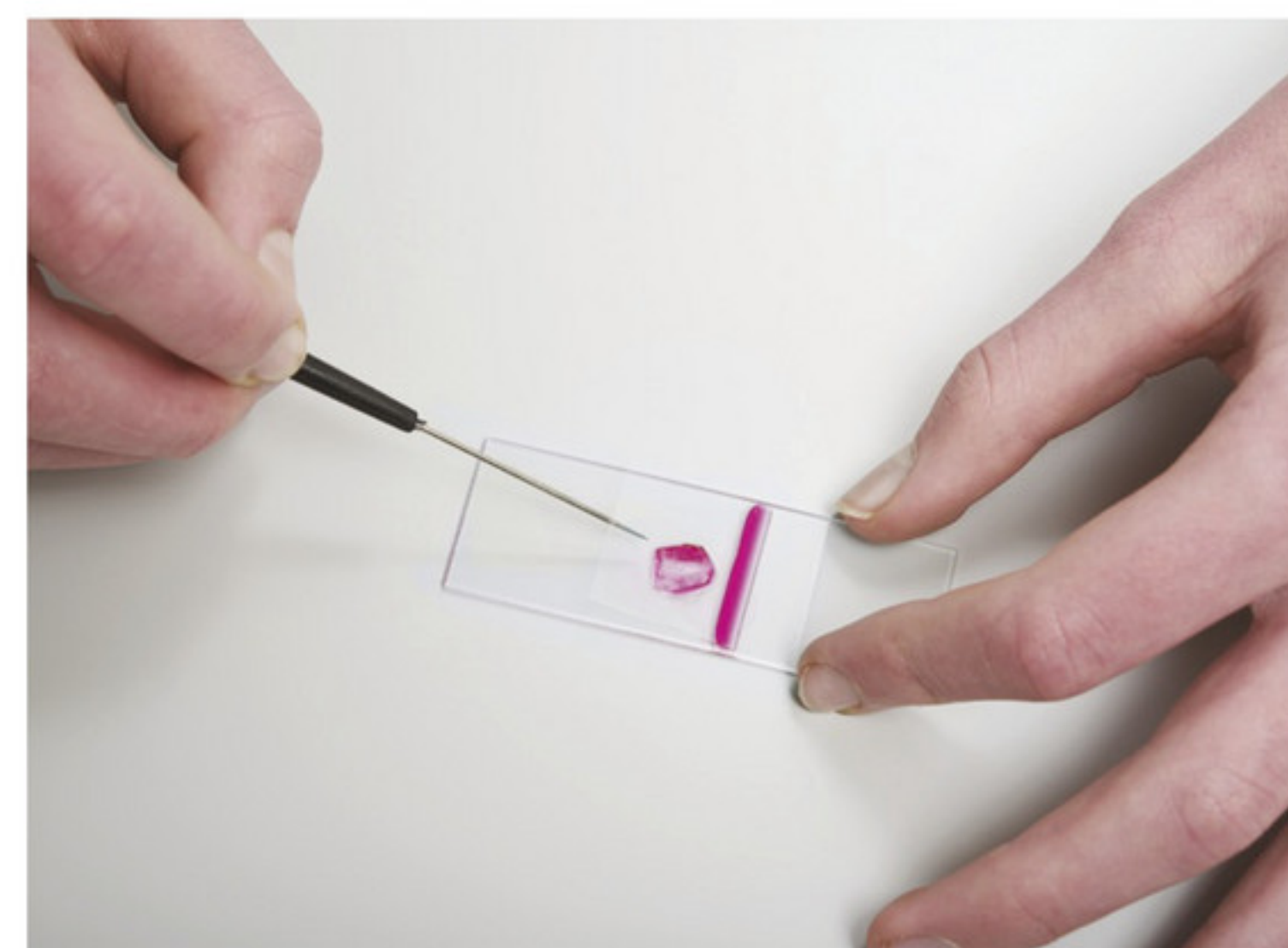
2 Trek met een pincet een stukje vlies los van de binnenkant van een uienrok. Snij met het scheermesje een stukje van het vliesje af. Je hebt maar een stukje van 1 cm nodig.



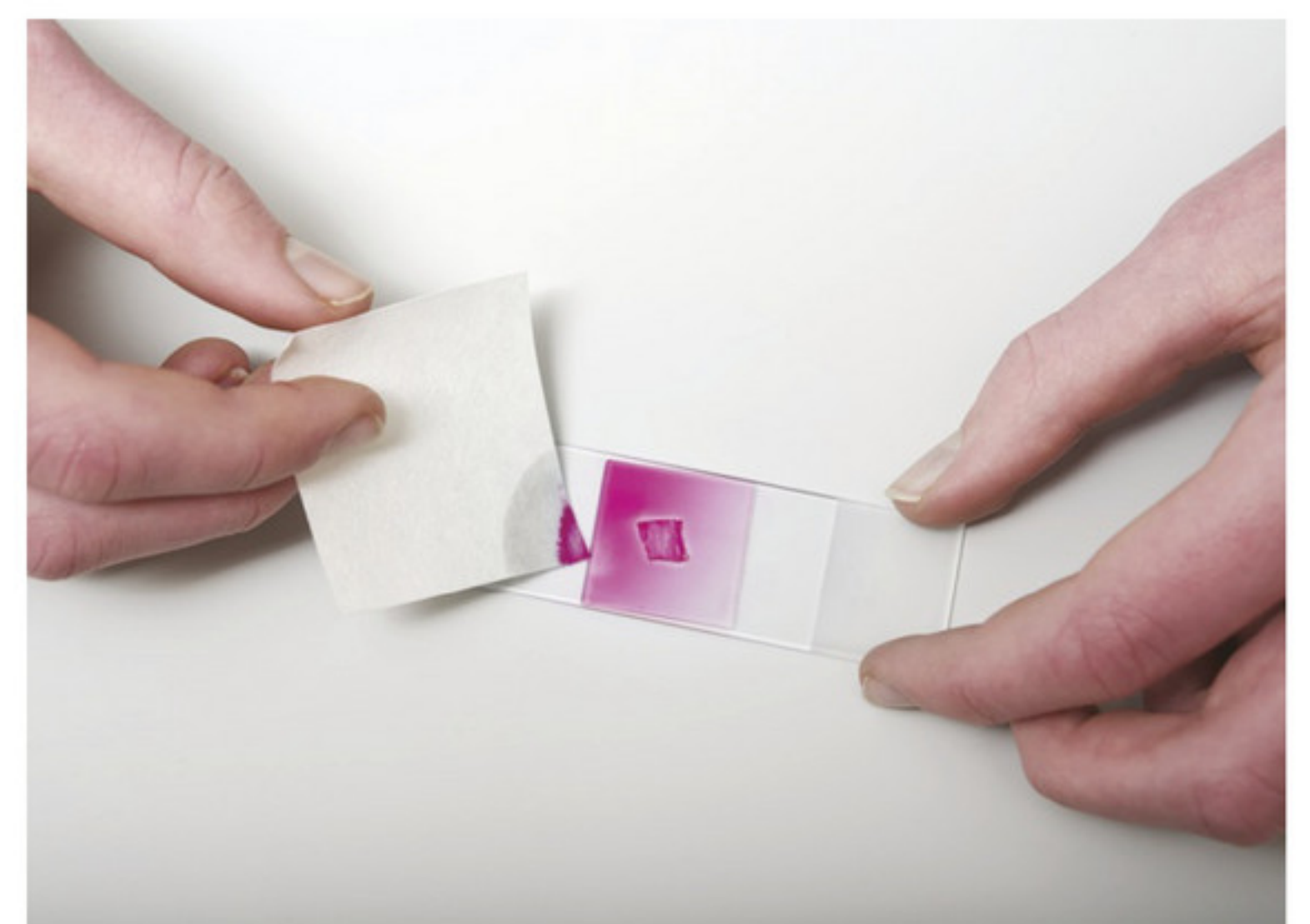
3 Leg het stukje vlies in de druppel kleurstofoplossing. Zorg ervoor dat het stukje vlies niet dubbelgeslagen ligt.



4 Schuif een dekglas van opzij tegen de druppel kleurstofoplossing aan.

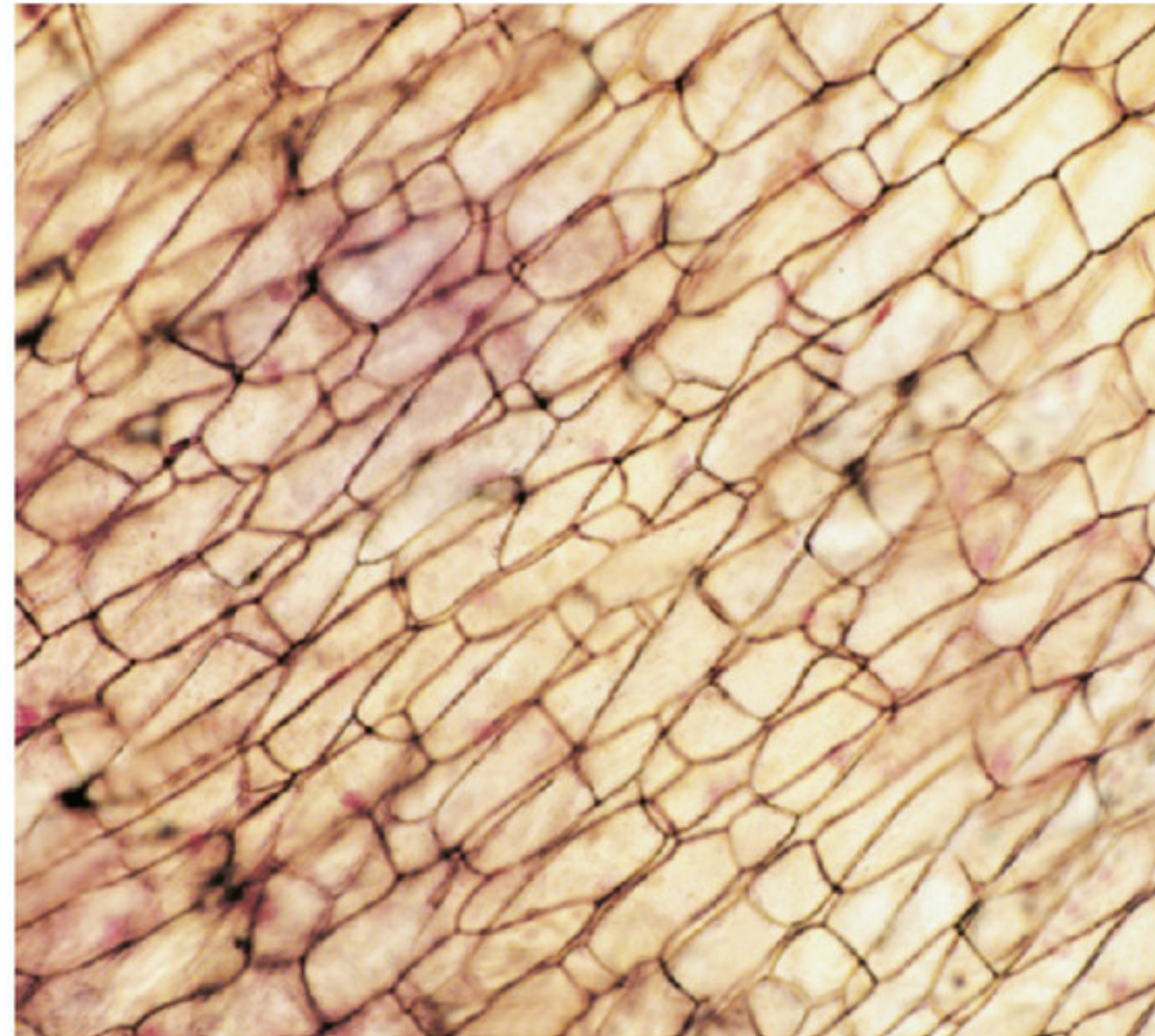


5 Laat met een prepareernaald het dekglas langzaam zakken. Er mogen geen luchtballen in het preparaat zitten.

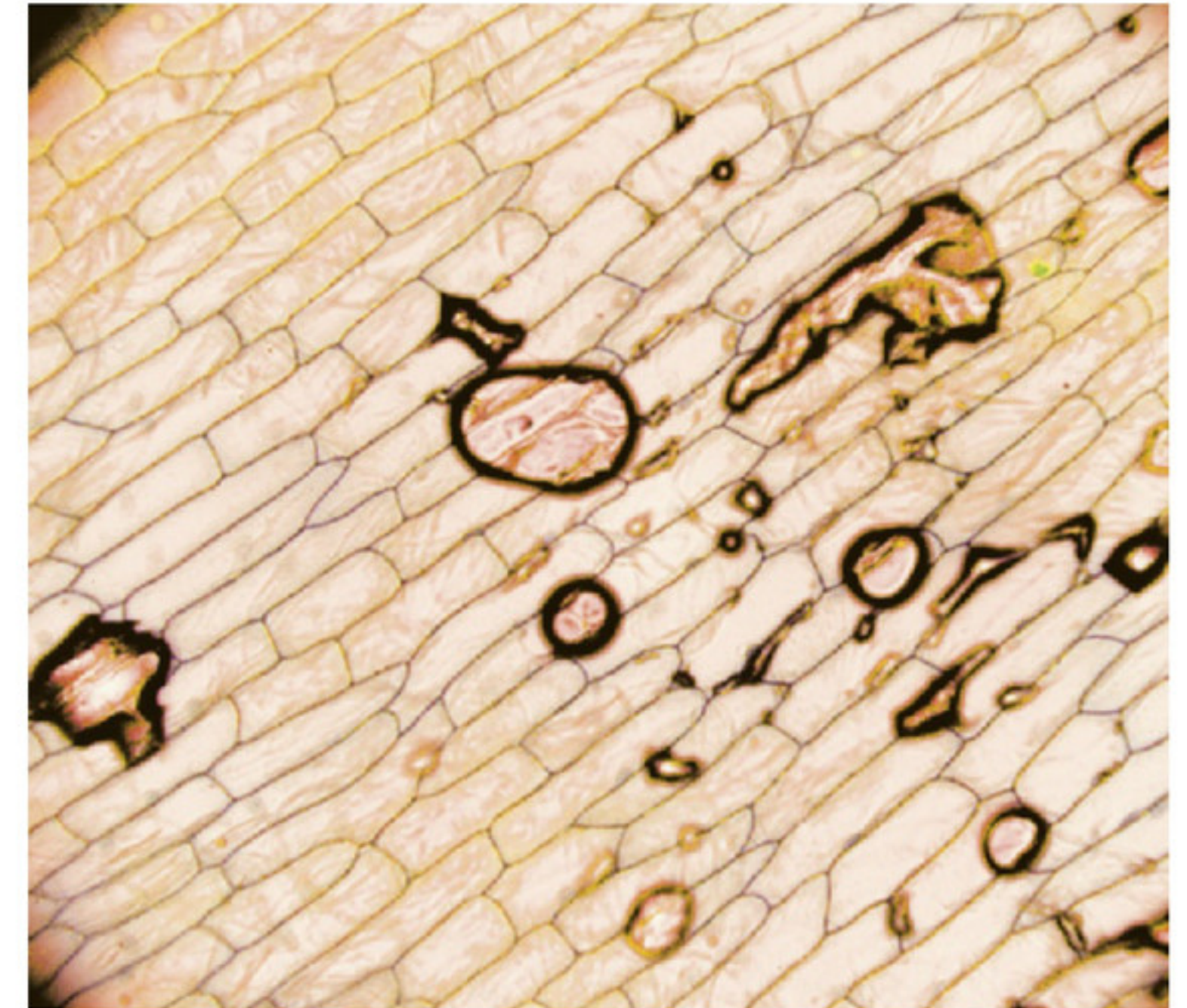


6 Haal overtollige kleurstof weg met een filtreerpapier. Pas op dat je geen kleurstof onder het dekglas wegzuigt.

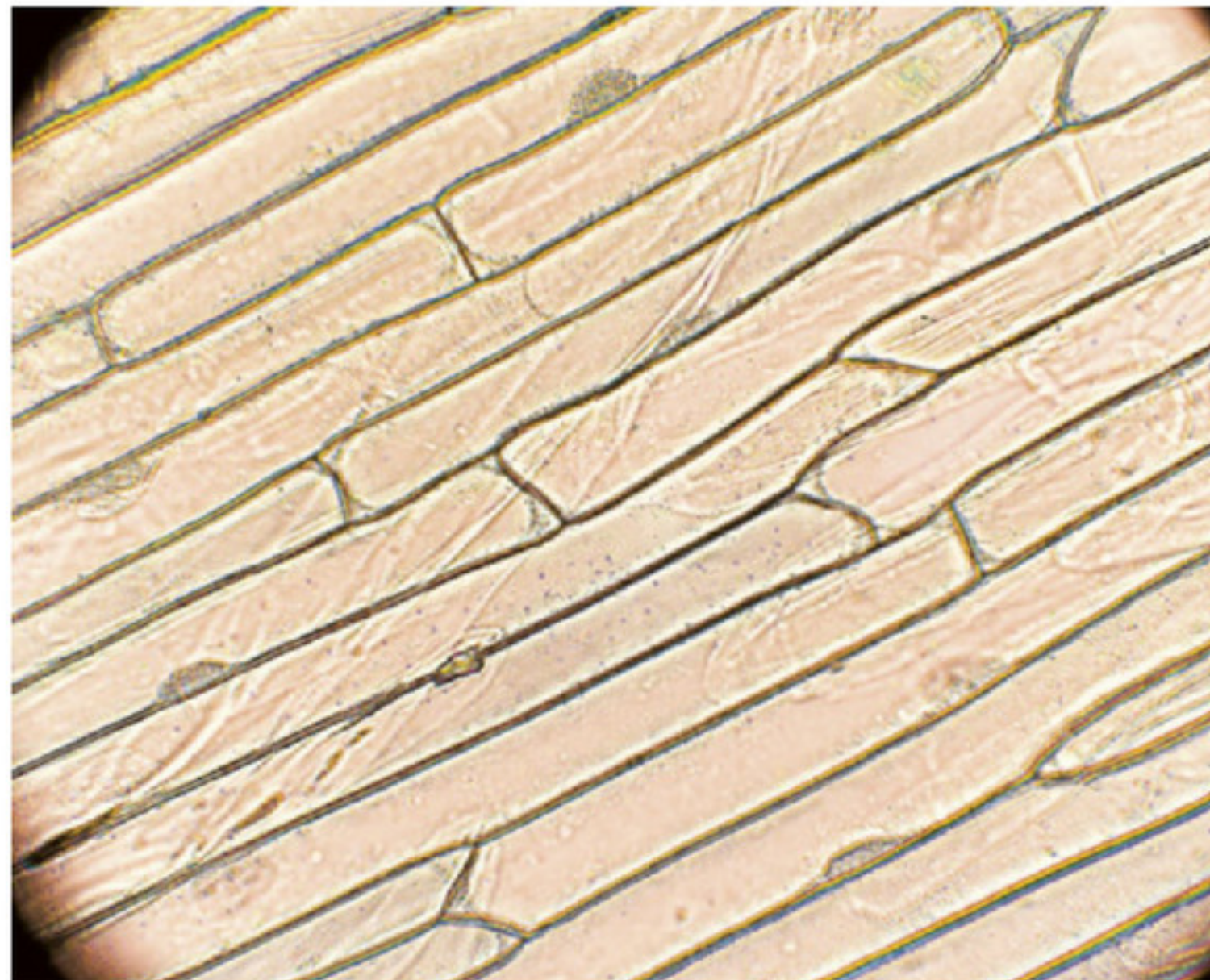
▼ Afb. 20



- 1 Als je celwanden ziet die elkaar kruisen, ligt het stukje vlies dubbelgeslagen. Dat komt misschien doordat het stukje vlies te groot is. Zoek een plek waar het vliesje niet dubbelgeslagen ligt. Lukt dat niet, haal dan het preparaat uit elkaar. Maak een nieuw preparaat met een kleiner stukje vlies.

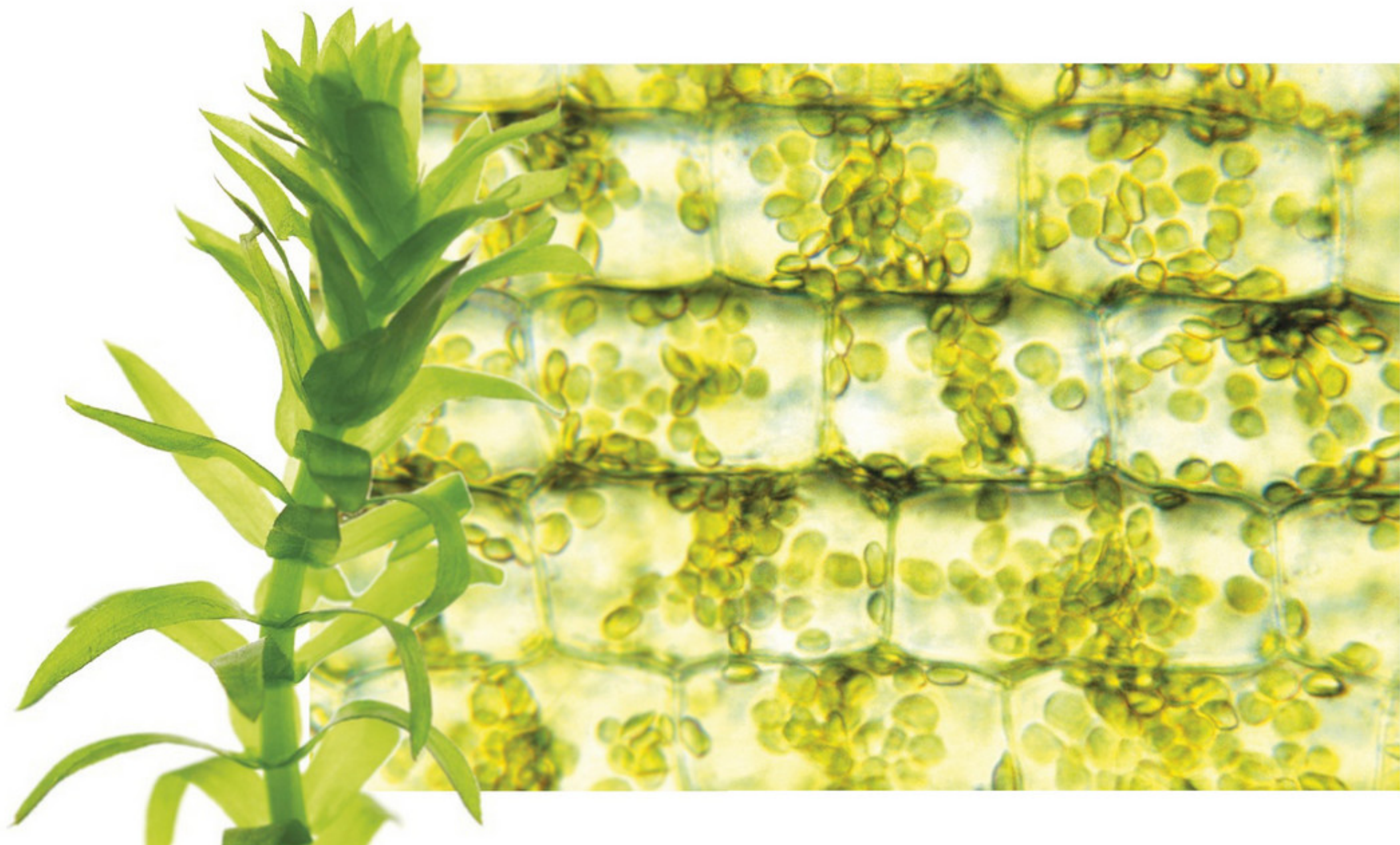


- 2 Als je zwarte cirkels ziet, zitten er luchtballen in het preparaat. Dat komt misschien doordat je het dekglas te snel op de druppel liet zakken. Til met een prepareernaald het dekglas aan één kant op. Laat het dekglas opnieuw zakken, maar nu heel langzaam.



- 3 Als je preparaat er zó uitziet, is het goed.

► Afb. 21 Waterpest.



6 Celdeling

▼ Afb. 22



Het lichaam van een mens kan wel uit 100 biljoen cellen bestaan: dat zijn 100 000 miljard cellen. Dit grote aantal is ontstaan uit één cel. Door celdeling zijn uit deze cel alle andere cellen ontstaan.

Sommige cellen blijven jaren in leven, andere leven maar kort. De buitenste laag van je huid bestaat uit dode cellen. Iedere dag verlies je er miljoenen van. Deze dode cellen komen in je kleren en vallen op de grond. Huisstof bestaat voor een groot deel uit dode huidcellen.

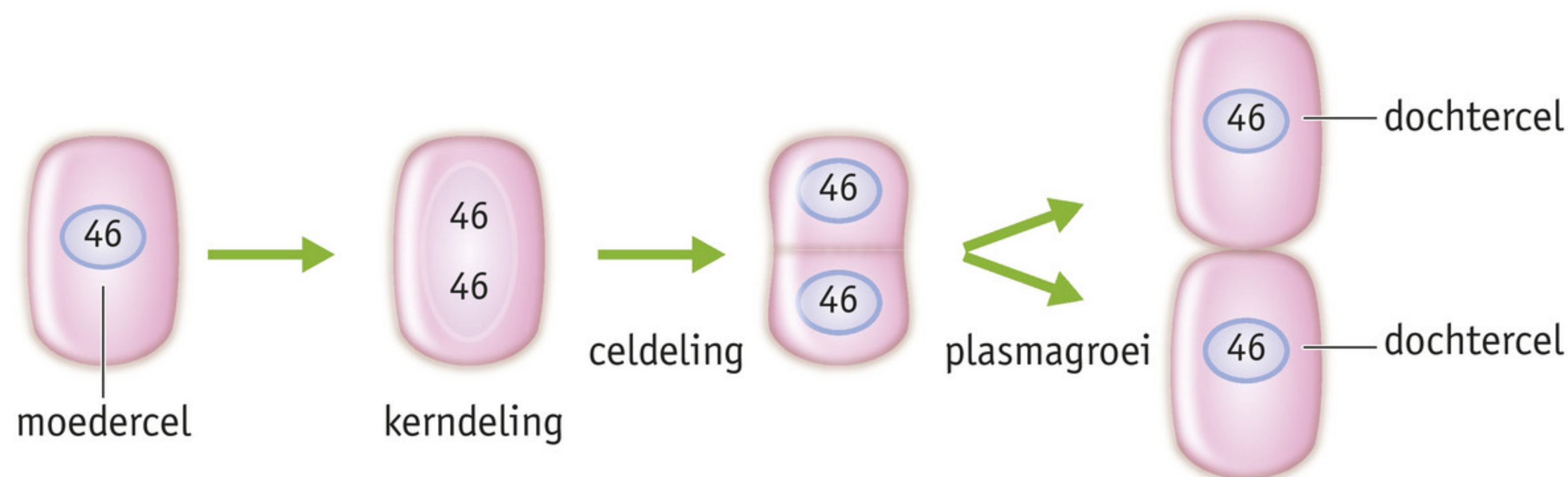
In een jaar tijd verlies je ongeveer 3,5 kilo huid. In je huid ontstaan steeds nieuwe cellen. Hierdoor blijft het aantal huidcellen ongeveer gelijk. Ook op allerlei andere plaatsen in je lichaam gaan cellen dood en ontstaan nieuwe. Per seconde ontstaan ongeveer een miljoen nieuwe cellen.

Nieuwe cellen vervangen dode cellen. Ook om te groeien maak je nieuwe cellen.

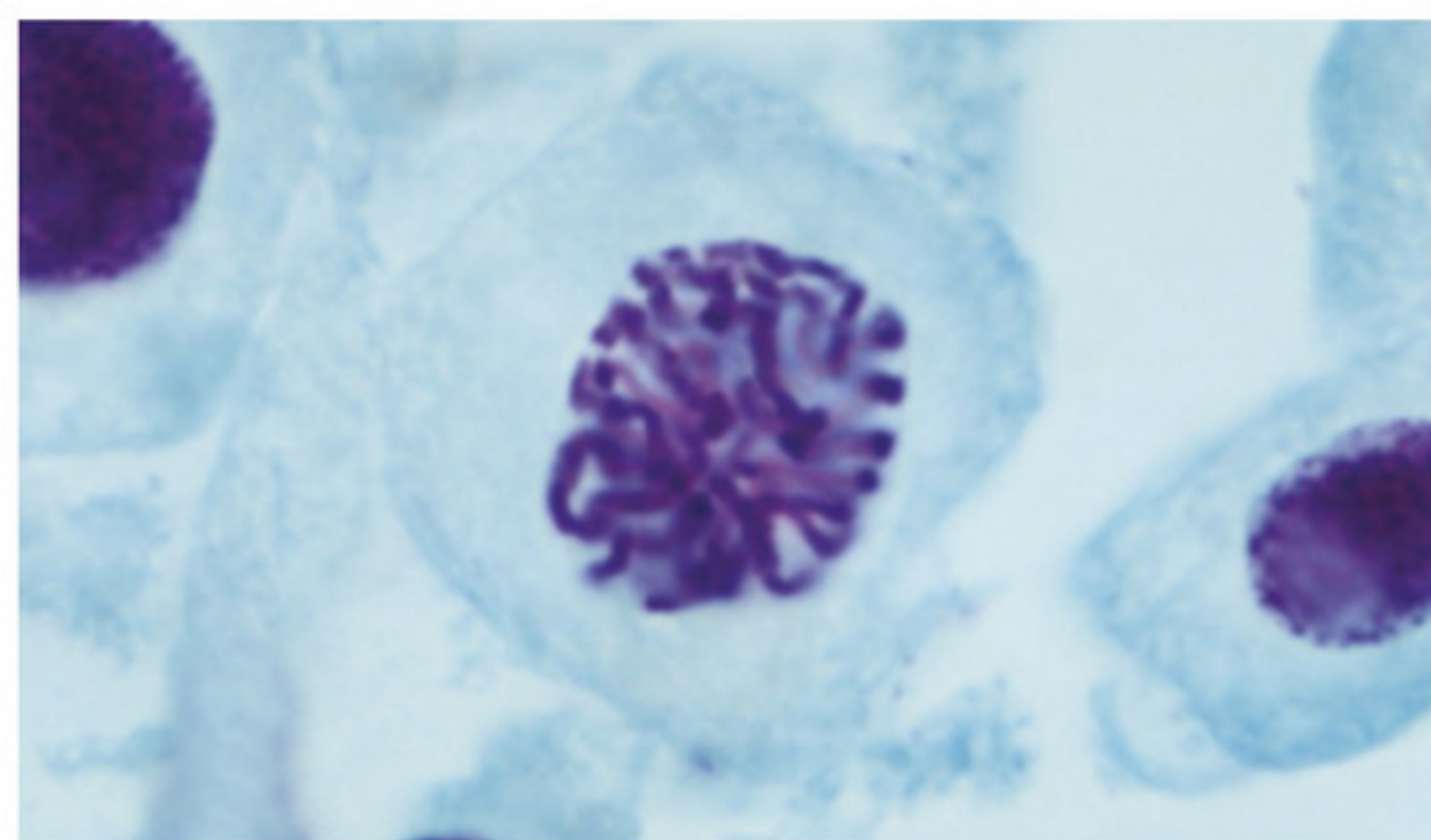
CELDELING

Nieuwe cellen ontstaan bij alle organismen op een vergelijkbare manier (zie afbeelding 23). Eerst ontstaan twee kernen. Daarna deelt de cel zich. Er zijn dan uit één cel, de **moedercel**, twee nieuwe cellen ontstaan, de **dochtercellen**. Na de celdeling maken de dochtercellen extra celplasma. Hierdoor groeien de cellen en worden ze even groot als de moedercel. Dit noem je **plasmagroei**.

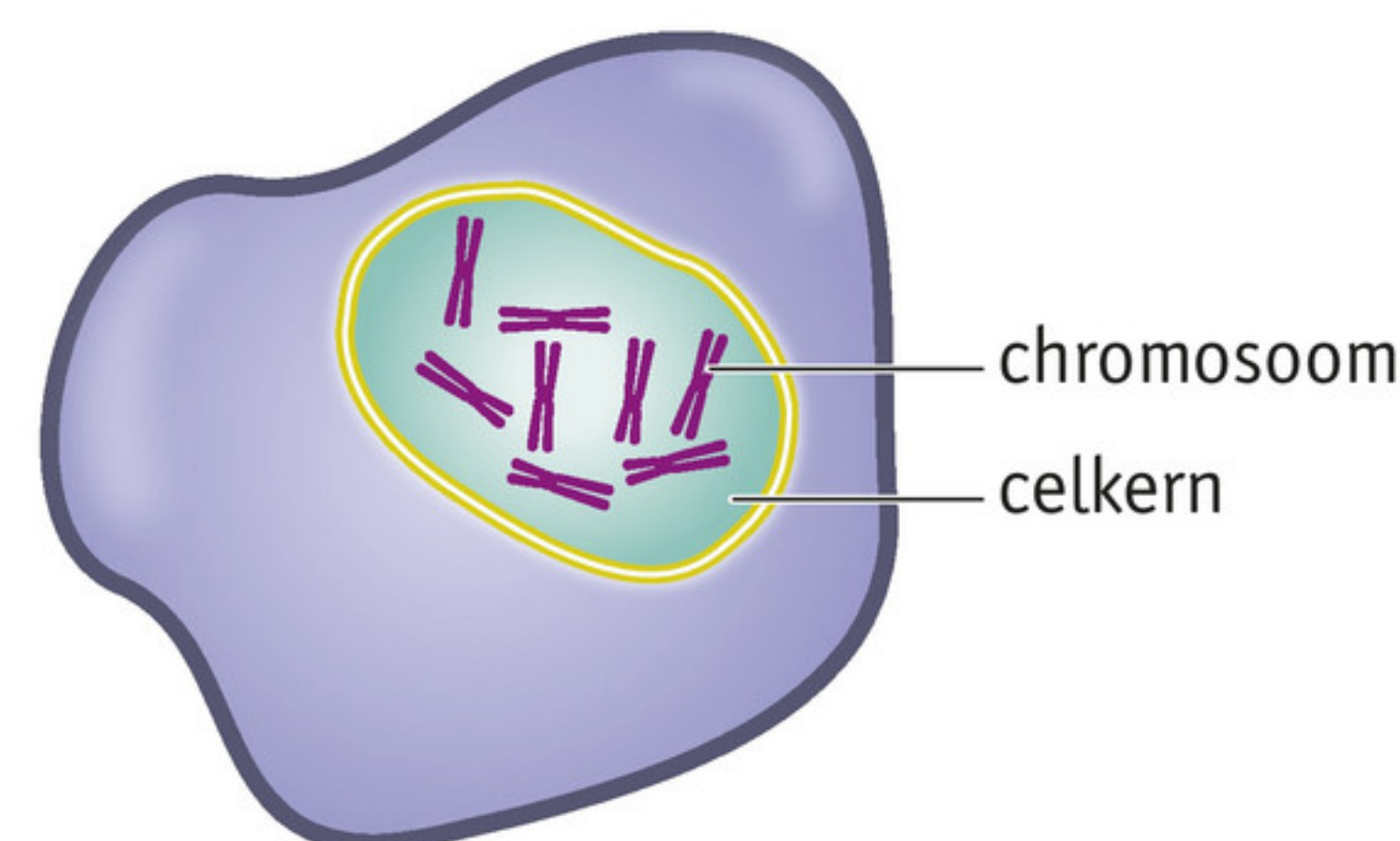
▼ Afb. 23 De vorming van nieuwe cellen (schematisch).



▼ Afb. 24 In de celkern bevinden zich chromosomen.



1 een microscopische foto van een celkern tijdens een celdeling



2 schematische tekening

Vlak voor een cel zich gaat delen, kun je in de celkern een soort 'draadjes' zien (zie afbeelding 24). Dit zijn de **chromosomen**. Chromosomen bestaan voor een groot deel uit de stof **DNA**.

DNA regelt alles wat er in de cel gebeurt. Jouw DNA bevat informatie over allerlei eigenschappen. Deze informatie komt van je ouders, bijvoorbeeld de kleur van je ogen. Eigenschappen waarvan de informatie van je ouders komt, noemen we **erfelijke eigenschappen**. Andere voorbeelden van erfelijke eigenschappen zijn bijvoorbeeld de vorm van je neus, een kuiltje in je kin, en dat je rechtshandig of linkshandig bent.

Mensen hebben in elk van hun celkernen 46 chromosomen. Voor de celdeling ontstaat eerst van ieder chromosoom een kopie. Hierdoor krijgen de dochtercellen ook ieder 46 chromosomen. Ze hebben dan dezelfde informatie als de moedercel had.

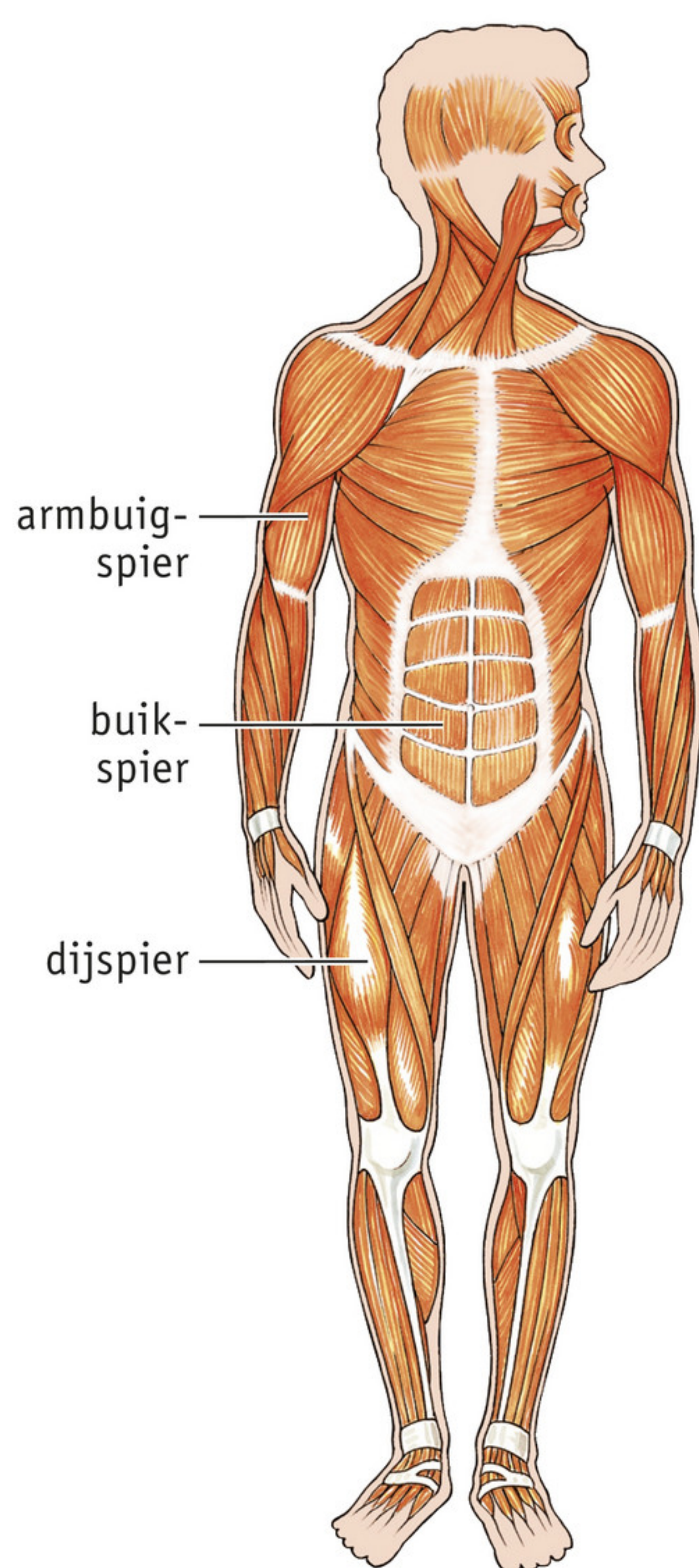
7 Organenstelsels

In basisstof 1 heb je geleerd wat een organenstelsel is. In afbeelding 4 heb je gezien dat het bloedvatenstelsel, het verteringsstelsel en het beenderstelsel uit verschillende organen bestaan.

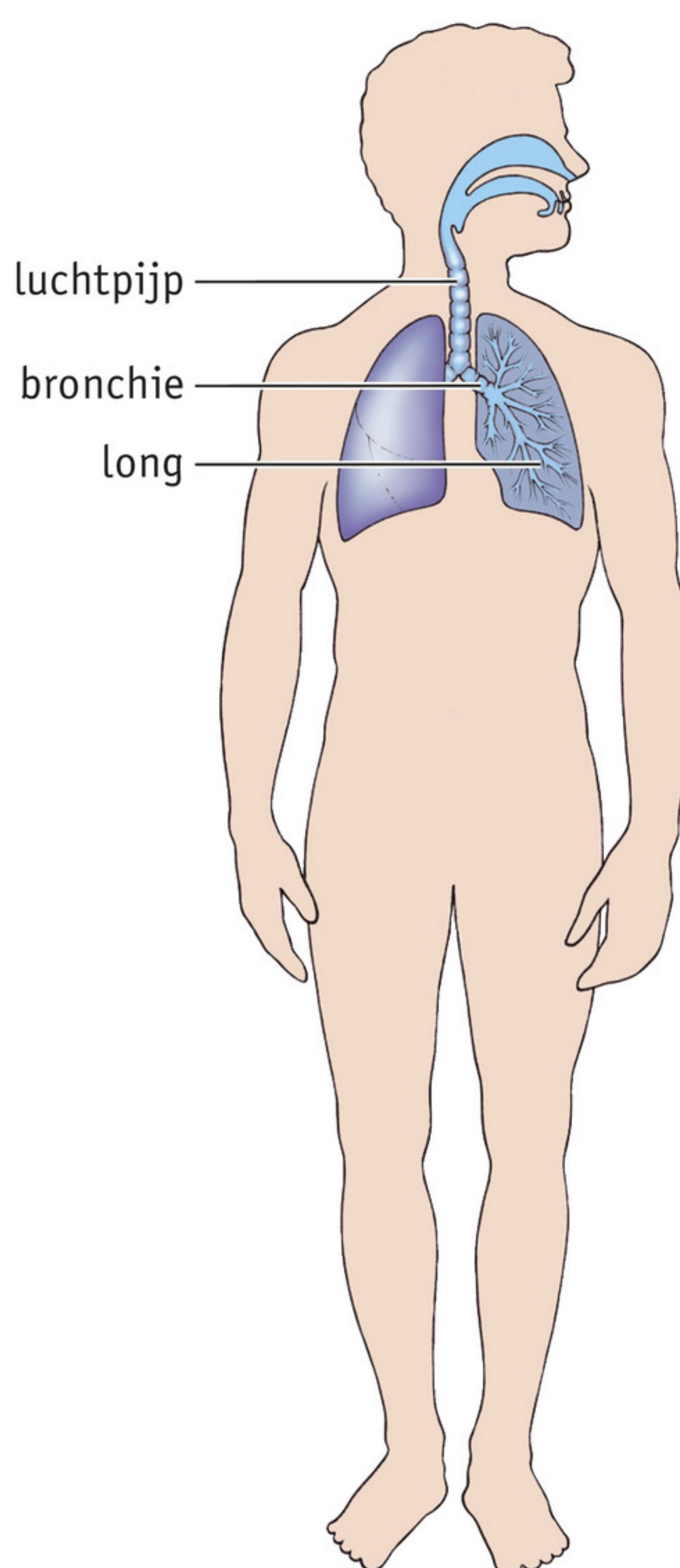
Er zijn nog meer organenstelsels. In afbeelding 25 zie je nog drie voorbeelden van organenstelsels.

WB OPDRACHT 26 BLZ. 72

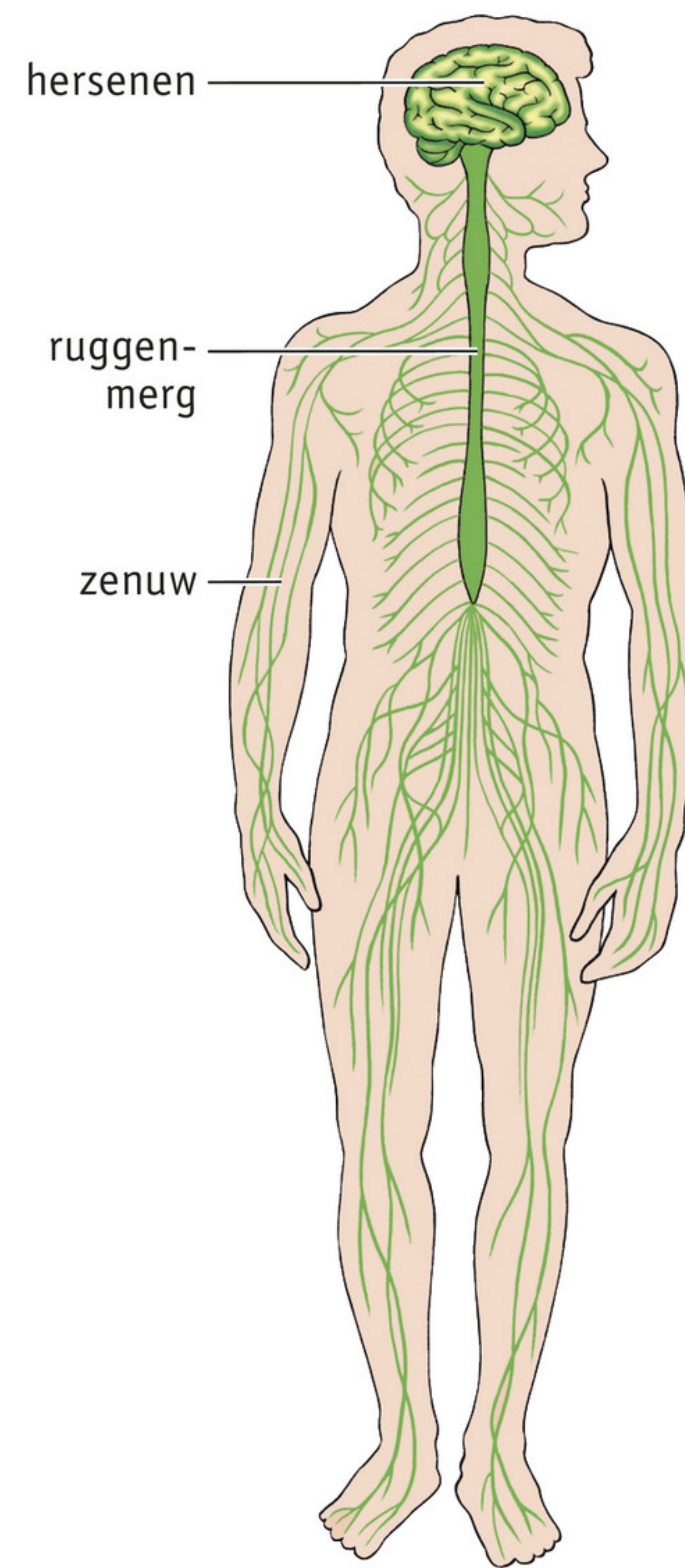
▼ Afb. 25 Enkele organenstelsels.



1 spierstelsel



2 ademhalingsstelsel



3 zenuwstelsel

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet in de bouw van een organisme organen, organenstelsels, cellen en weefsels kunnen onderscheiden. Je moet ook weten wat orgaandonatie is.

- Orgaan: een deel van een organisme met een of meer functies.
 - Voorbeelden: maag, lever, long, hart, oog.
- Organenstelsel: een groep organen die samen een bepaalde functie hebben.
 - Voorbeelden: beenderstelsel, bloedvatenstelsel, verteringsstelsel.
- Cel: bouwsteen van organismen.
 - Cellen kun je met een microscoop zien.
- Weefsel: een groep cellen met dezelfde vorm en dezelfde functie.
- Bij orgaandonatie stelt iemand een orgaan of weefsel beschikbaar aan een ander.
 - Donor: iemand die een orgaan of weefsel beschikbaar stelt.

DOELSTELLING 2

Je moet in een afbeelding van een torso de belangrijkste organen kunnen benoemen. Ook moet je kunnen aangeven tot welke organenstelsels deze organen behoren.

Organen: hart – longen – maag – lever – dikke darm – dunne darm – nieren.

DOELSTELLING 3

Je moet van een microscoop de onderdelen kunnen noemen met hun kenmerken en functies.

- De onderdelen van een microscoop zijn:
 - Statief: hieraan pak je de microscoop vast.
 - Oculair: bovenste lens waardoor je kijkt.
 - Tubus: buis waar het oculair in zit.
 - Objectieven: de onderste lenzen.
 - Revolver: draaibare schijf waaraan de objectieven zitten.
 - Grote schroef: voor grove scherpstelling.
 - Kleine schroef: voor fijne scherpstelling.
 - Tafel: hier leg je een preparaat op.
 - Preparaatklem(men): hiermee klem je het preparaat vast.
 - Diafragma: regelt de hoeveelheid licht die door de lenzen valt.

- Het oculair en de objectieven bepalen de vergroting van de microscoop.
 - De totale vergroting van de microscoop = vergroting oculair × vergroting objectief.

DOELSTELLING 4

Je moet van dierlijke cellen de delen kunnen noemen met hun kenmerken en functies.

- Celplasma (cytoplasma):
 - bestaat uit water met opgeloste stoffen.
- Celmembraan:
 - een dun vliesje dat de buitenste laag van het celplasma vormt.
- Celkern:
 - regelt alles wat er in de cel gebeurt.

DOELSTELLING 5

Je moet van plantaardige cellen de delen kunnen noemen met hun kenmerken en functies. Je moet ook verschillen tussen plantaardige en dierlijke cellen kunnen noemen.

- Plantaardige cel: bevat net als een dierlijke cel celplasma dat is omgeven door een celmembraan en een celkern.
 - In het celplasma kunnen bladgroenkorrels voorkomen.
- Vacuole: ‘blaasje’, gevuld met vocht.
 - De meeste plantaardige cellen bevatten één grote vacuole, midden in de cel.
- Celwand: een stevig laagje om de cel heen.
- Dierlijke cellen verschillen van plantaardige cellen.
 - Dierlijke cellen hebben geen bladgroenkorrels.
 - Dierlijke cellen hebben geen grote vacuole midden in de cel.
 - Dierlijke cellen hebben geen celwanden.

EXTRA DOELSTELLING 6

Je moet kunnen beschrijven hoe een cel zich deelt. Je moet ook weten dat DNA in chromosomen informatie bevat voor erfelijke eigenschappen.

- Nieuwe cellen worden gevormd door celdeling.
 - Nieuwe cellen zijn nodig voor de groei en als vervanging voor afgestorven cellen.
- Door celdeling ontstaan twee kernen.
- De cel deelt zich.
 - Moedercel: de cel die zich deelt.
 - Dochtercellen: de cellen die ontstaan.
- Plasmagroei: na de celdeling worden beide dochtercellen elk net zo groot als de moedercel.
 - Na afloop van een celdeling bevat elke dochtercel dezelfde informatie als de moedercel.

- Chromosomen: dunne draden in de celkern.
 - Chromosomen bestaan voor een groot deel uit DNA.
 - DNA bevat de informatie voor erfelijke eigenschappen.
- Het aantal chromosomen in de kern van cellen van mensen is 46.
 - Voor de celdeling ontstaan kopieën van de chromosomen.
 - Dochtercellen hebben hetzelfde aantal chromosomen als moedercellen.

EXTRA DOELSTELLING 7

Je moet in afbeeldingen van organenstelsels de belangrijkste organen kunnen benoemen.

- Verteringsstelsel: o.a. slokdarm, maag, lever, dunne darm, dikke darm.
- Beenderstelsel: o.a. schedel, wervelkolom, rib, dijbeen.
- Spierstelsel: o.a. armbuigspier, buikspier, dijspier.
- Bloedvatenstelsel: o.a. hart, aorta, holle ader.
- Ademhalingsstelsel: o.a. luchtpijp, bronchie, long.
- Zenuwstelsel: o.a. hersenen, ruggenmerg, zenuw.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd hoe je met de microscoop moet werken.
- Je hebt geleerd hoe je een preparaat maakt.
- Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.

EXTRA BASISSTOF

- Je hebt geoefend in het werken met de microscoop.
- Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Diagnostische toets

Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

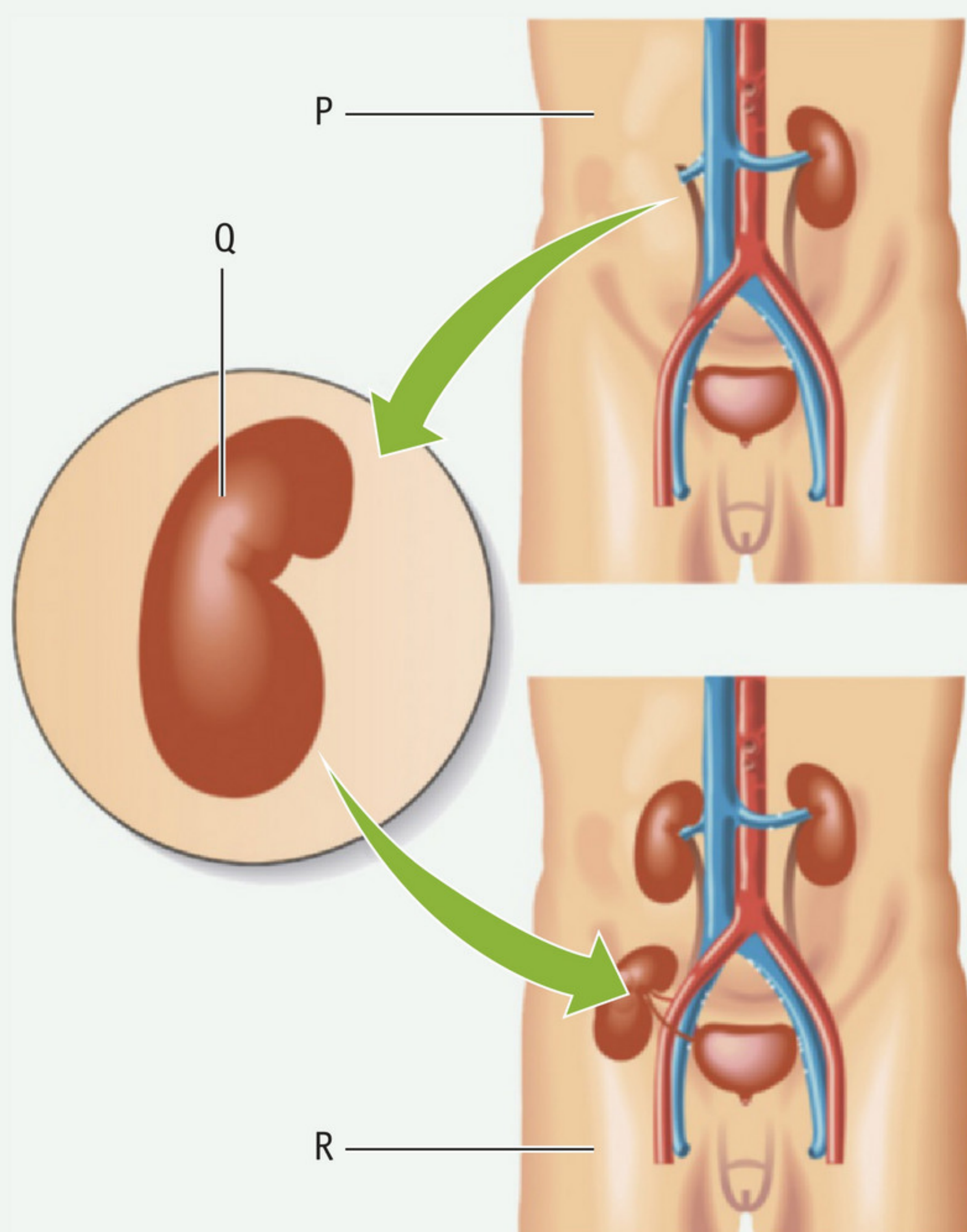
Beantwoord de volgende meerkeuzevragen. Gebruik bij de vragen 1 en 2 afbeelding 26.

▼ Afb. 26

Niertransplantatie

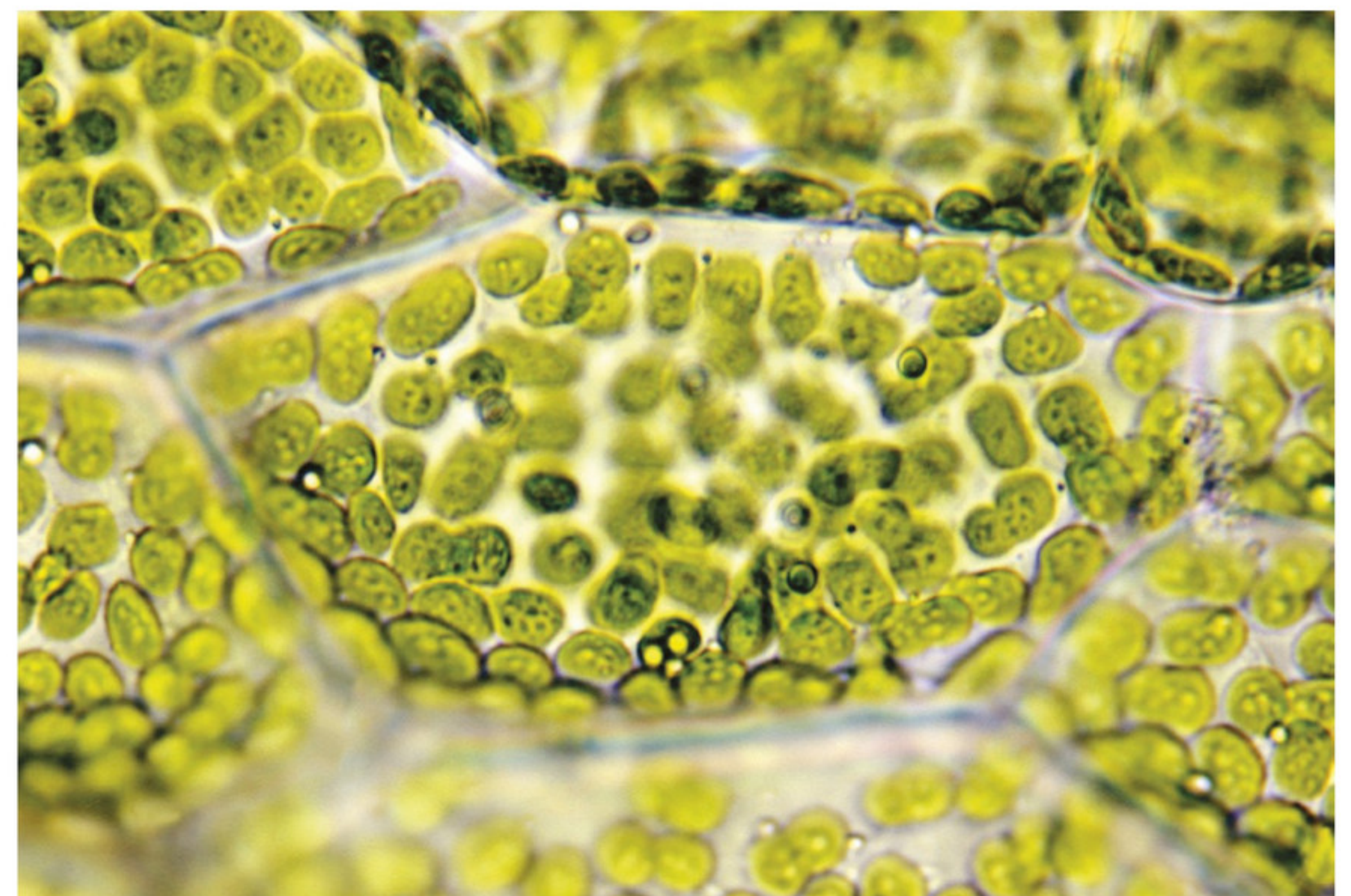
Willem is een man van 48 jaar. Zijn beide nieren functioneren niet goed meer. Zijn broer Arnout heeft besloten te helpen door een nier af te staan. Leven met één nier kan goed.

In een ziekenhuis vindt de transplantatie plaats. Eerst wordt een nier bij Arnout verwijderd. Daarna gaat de nier meteen naar de artsen die Willem al hebben voorbereid. De nier kan zo meteen op de juiste plaats in het lichaam van Willem worden 'aangebracht' (zie de afbeelding).



- Met welke letter is in afbeelding 26 de donor aangegeven?
A Met P.
B Met Q.
C Met R.
- Is een nier een voorbeeld van een orgaan, van een organenstelsel of van een weefsel?
A Van een orgaan.
B Van een organenstelsel
C Van een weefsel.
- Delen van een organisme zijn: cel – orgaan – organenstelsel – weefsel.
 Wat is de juiste volgorde van klein naar groot?
A Cel – orgaan – weefsel – organenstelsel.
B Cel – weefsel – orgaan – organenstelsel.
C Organenstelsel – orgaan – weefsel – cel.
- Afbeelding 27 is een microscopische foto van een deel van een plant.
 Zijn in afbeelding 27 meerdere cellen te zien, of slechts één cel? En zijn er meerdere weefsels te zien, of slechts één weefsel?
A In afbeelding 27 is slechts één cel te zien, maar meerdere weefsels.
B In afbeelding 27 zijn meerdere cellen te zien, maar slechts één weefsel.
C In afbeelding 27 zijn meerdere cellen te zien en meerdere weefsels.

▼ Afb. 27



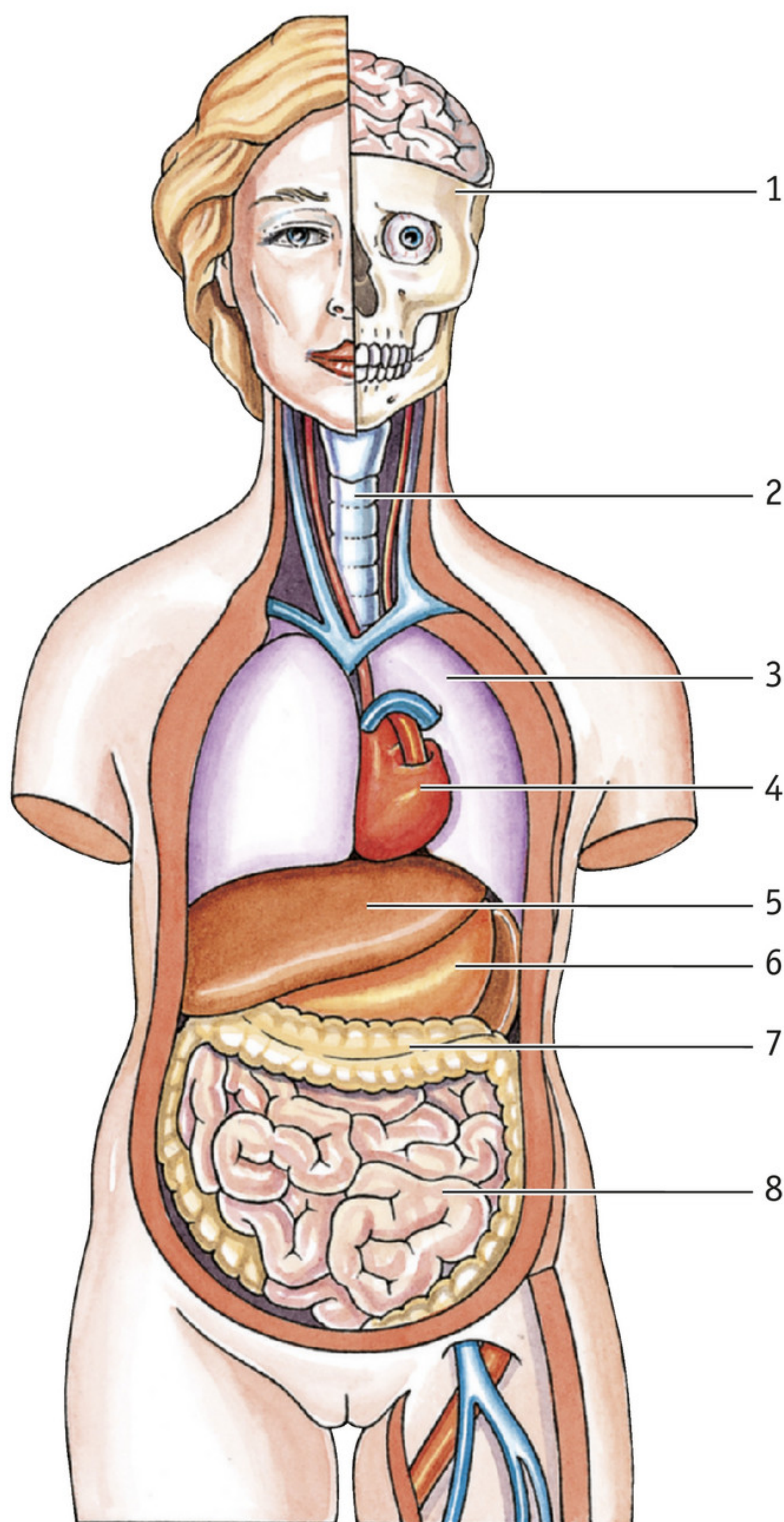
DOELSTELLING 2

In afbeelding 28 is een torso van een vrouw schematisch getekend.

- Noteer de namen van de genummerde organen.
- In de tabel staat achter enkele organen aangegeven waar het orgaan bij hoort.

Noteer achter elk van de andere organen ook tot welk organenstelsel het orgaan behoort. Gebruik daarbij: *beenderstelsel* – *bloedvatenstelsel* – *verteringsstelsel*.

▼ Afb. 28

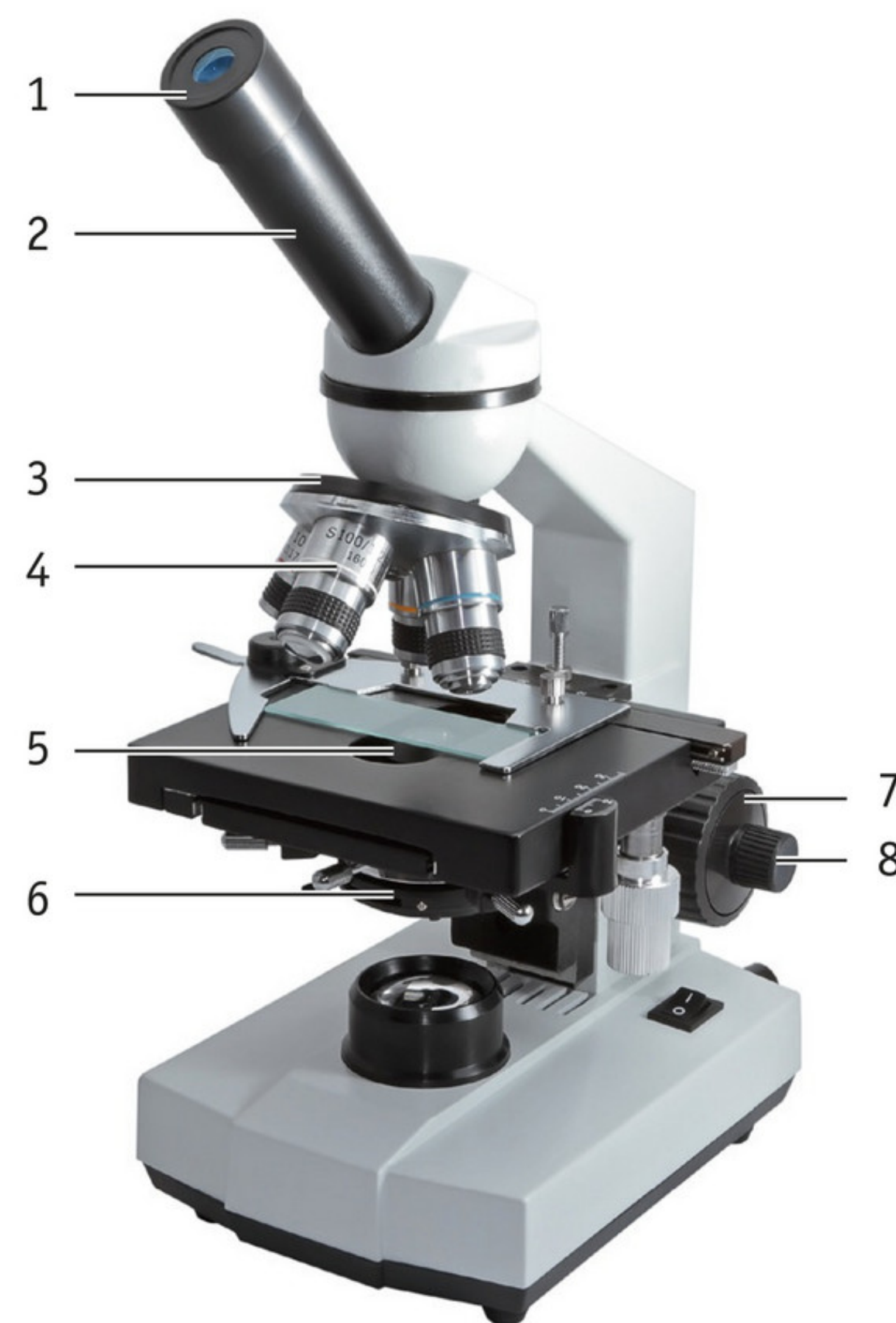
**DOELSTELLING 3**

In afbeelding 29 zie je een foto van een microscoop. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet het onderdeel dat is aangegeven met nummer 3?
- 2 Hoe heet het onderdeel dat is aangegeven met nummer 4?

- 3 Hoe heet het onderdeel dat is aangegeven met nummer 6?
- 4 Met welk nummer is de tubus aangegeven?
- 5 Met welk nummer is het oculair aangegeven?
- 6 Met welk nummer is het onderdeel aangegeven dat zorgt voor de fijne scherpstelling?
- 7 Een leerling gebruikt een oculair dat 5× vergroot en een objectief dat 10× vergroot. Wat is de totale vergroting van de microscoop?

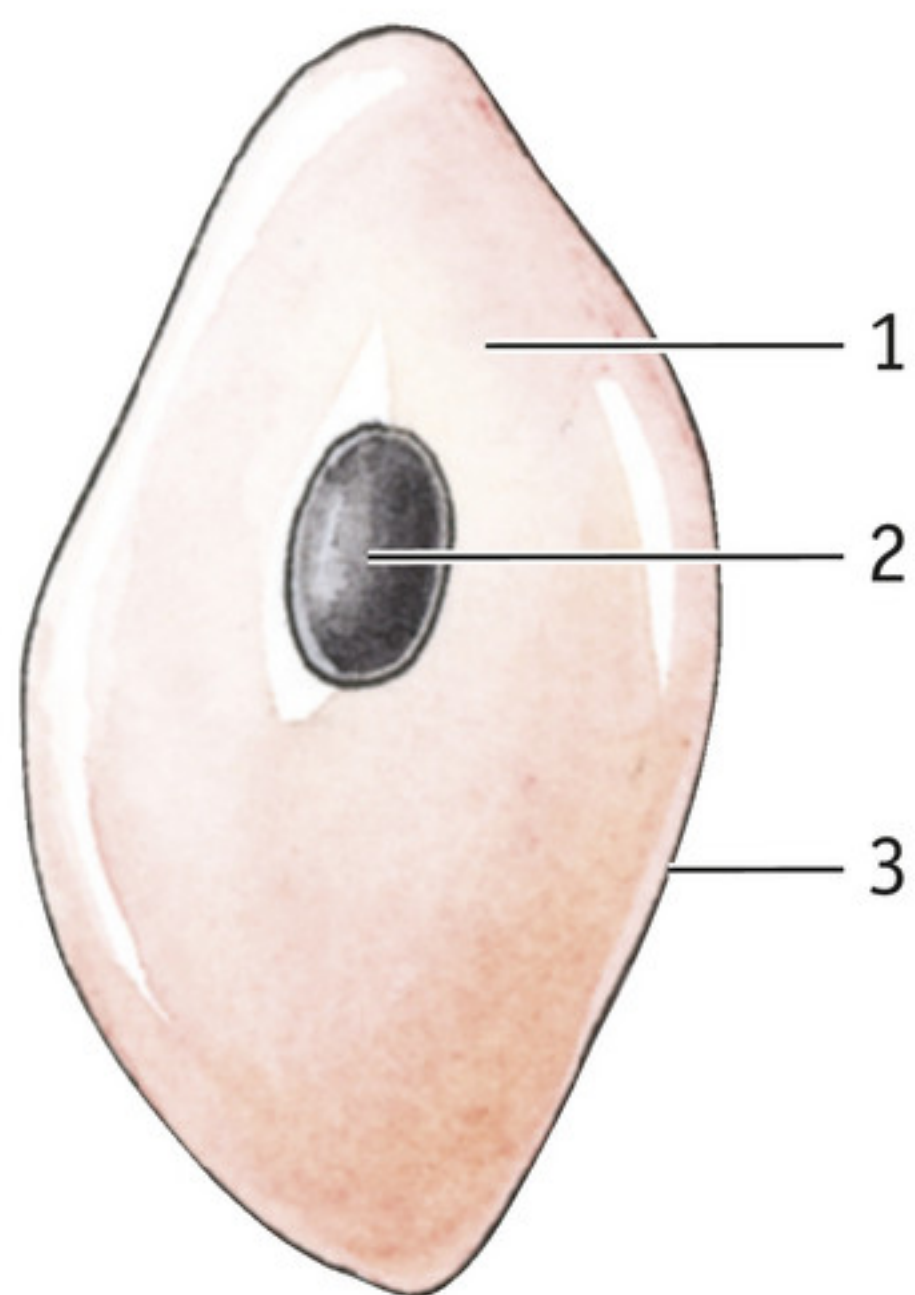
▼ Afb. 29

**DOELSTELLING 4**

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 Waar in een cel bevindt zich het celmembraan?
 - A Aan de buitenkant van het celplasma.
 - B In de celkern.
 - C In het celplasma.
- 2 In afbeelding 30 is een dierlijke cel schematisch getekend. Met welk nummer is het deel aangegeven dat alles regelt wat er in de cel gebeurt?
 - A Met nummer 1.
 - B Met nummer 2.
 - C Met nummer 3.

▼ Afb. 30



- 3 Met welk nummer is in afbeelding 30 het celplasma aangegeven?
- A Met nummer 1.
 - B Met nummer 2.
 - C Met nummer 3.

DOELSTELLING 5

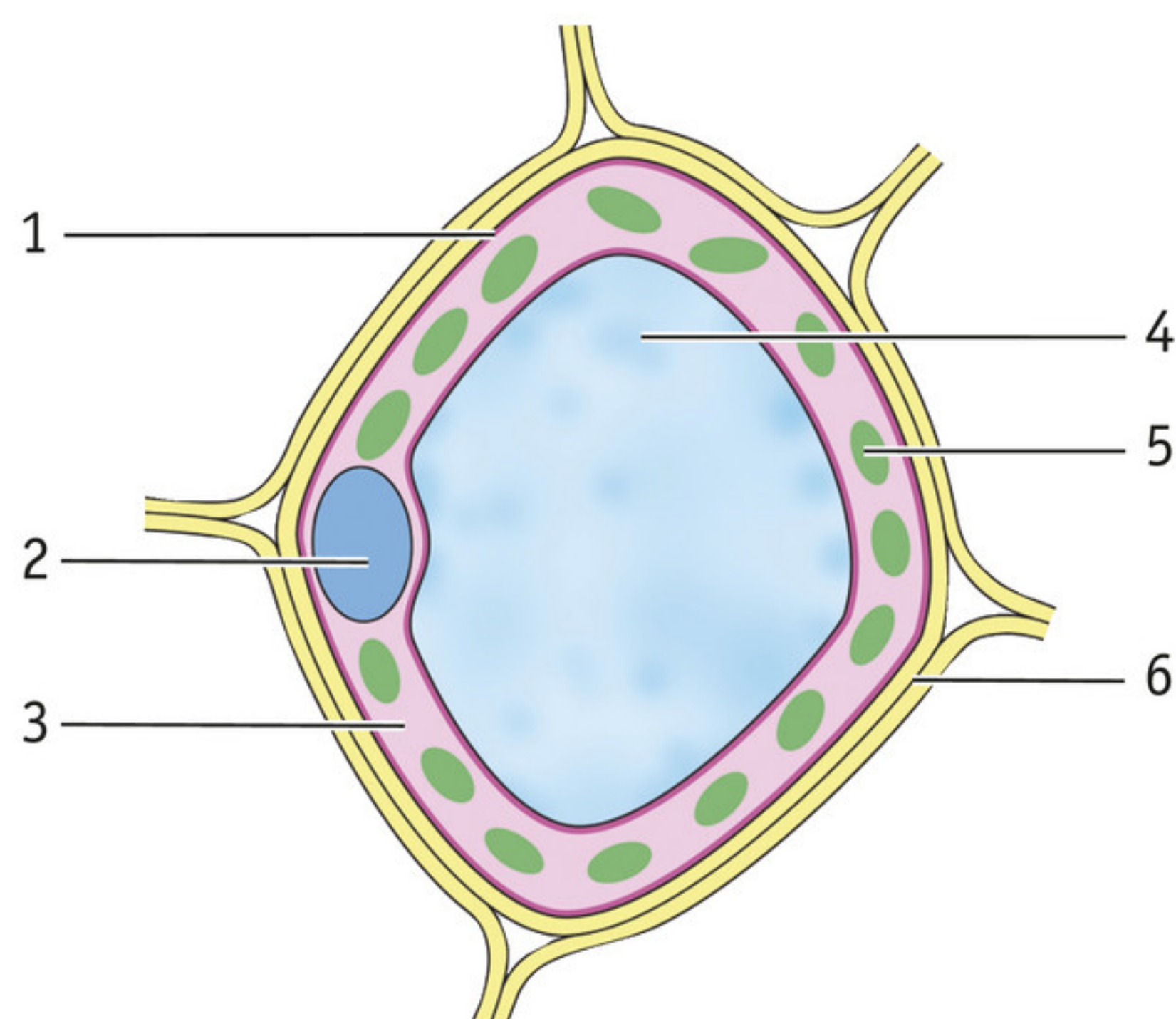
Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 Waar in een plantaardige cel kunnen zich bladgroenkorrels bevinden?
- A In de celkern.
 - B In het celplasma.
 - C In de vacuole.

In afbeelding 31 is een plantaardige cel schematisch getekend. Over deze afbeelding gaan de vragen 2 tot en met 4.

- 2 Met welk nummer is de vacuole aangegeven?
- A Met nummer 2.
 - B Met nummer 3.
 - C Met nummer 4.

▼ Afb. 31



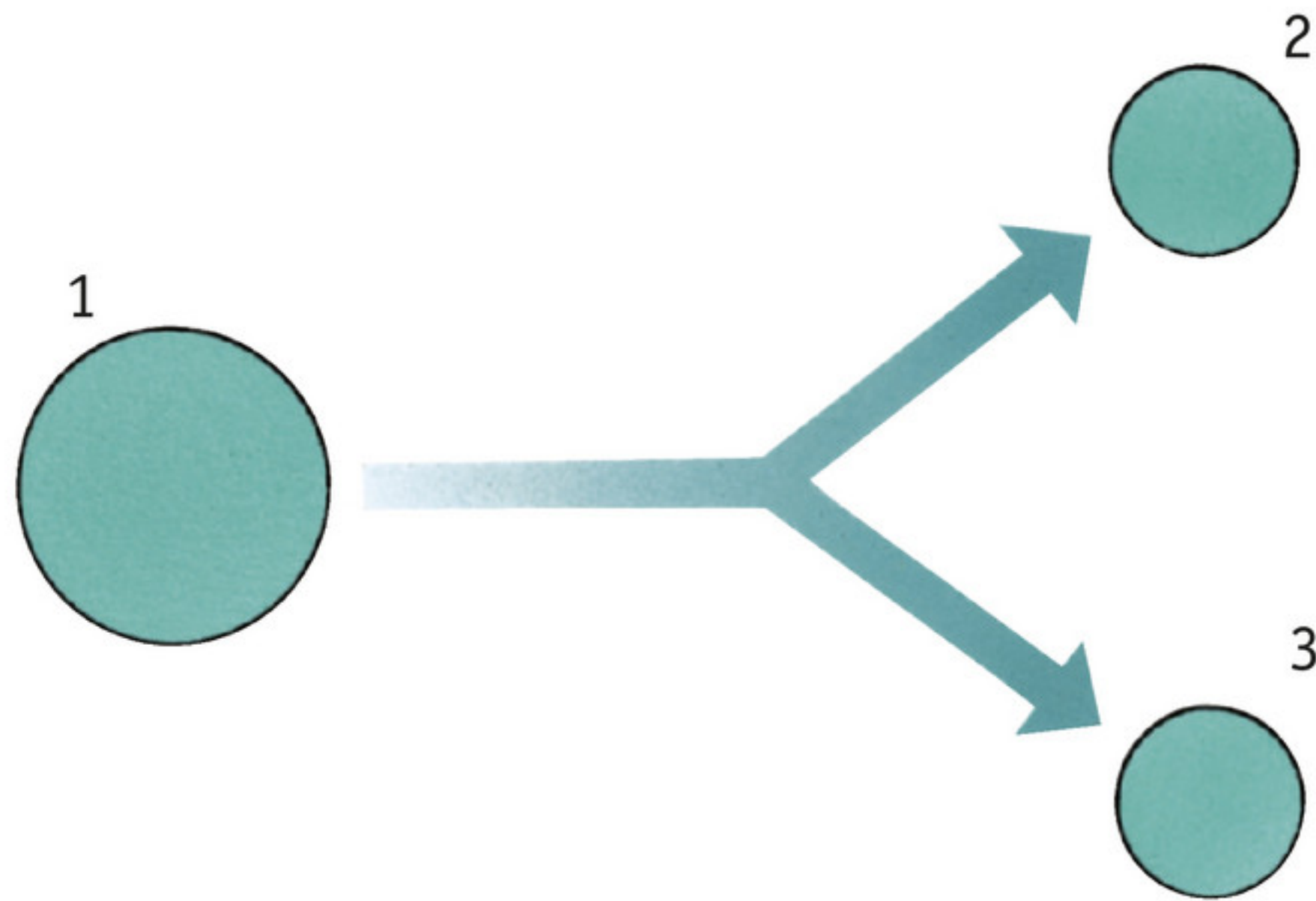
- 3 Welk van de genummerde delen in afbeelding 31 heeft als functie het zorgen voor stevigheid?
- A Nummer 3.
 - B Nummer 5.
 - C Nummer 6.
- 4 Delen van plantaardige cellen zijn bladgroenkorrels en grote vacuolen. Welke van deze delen kunnen ook in een dierlijke cel voorkomen?
- A Geen van deze delen.
 - B Alleen de bladgroenkorrels.
 - C Alleen de grote vacuolen.

EXTRA DOELSTELLING 6

Beantwoord de volgende tweekeuzevragen.

- 1 Waardoor groeit een mens?
- A Doordat de cellen groter worden.
 - B Doordat er meer cellen ontstaan dan er dood gaan.
- 2 Hoe heten de cellen die na een celdeling zijn ontstaan?
- A Dochtercellen.
 - B Moedercellen.
- 3 Wordt een cel na een deling groter door plasmagroei?
- A Ja.
 - B Nee.
- 4 Waar in een cel bevinden zich chromosomen?
- A In het celplasma.
 - B In de celkern.
- 5 In afbeelding 32 zie je een schematische weergave van een celdeling in de huid van een mens. Welke cellen bevatten 46 chromosomen?
- A Alleen de cellen 2 en 3.
 - B Alle drie de cellen.

▼ Afb. 32



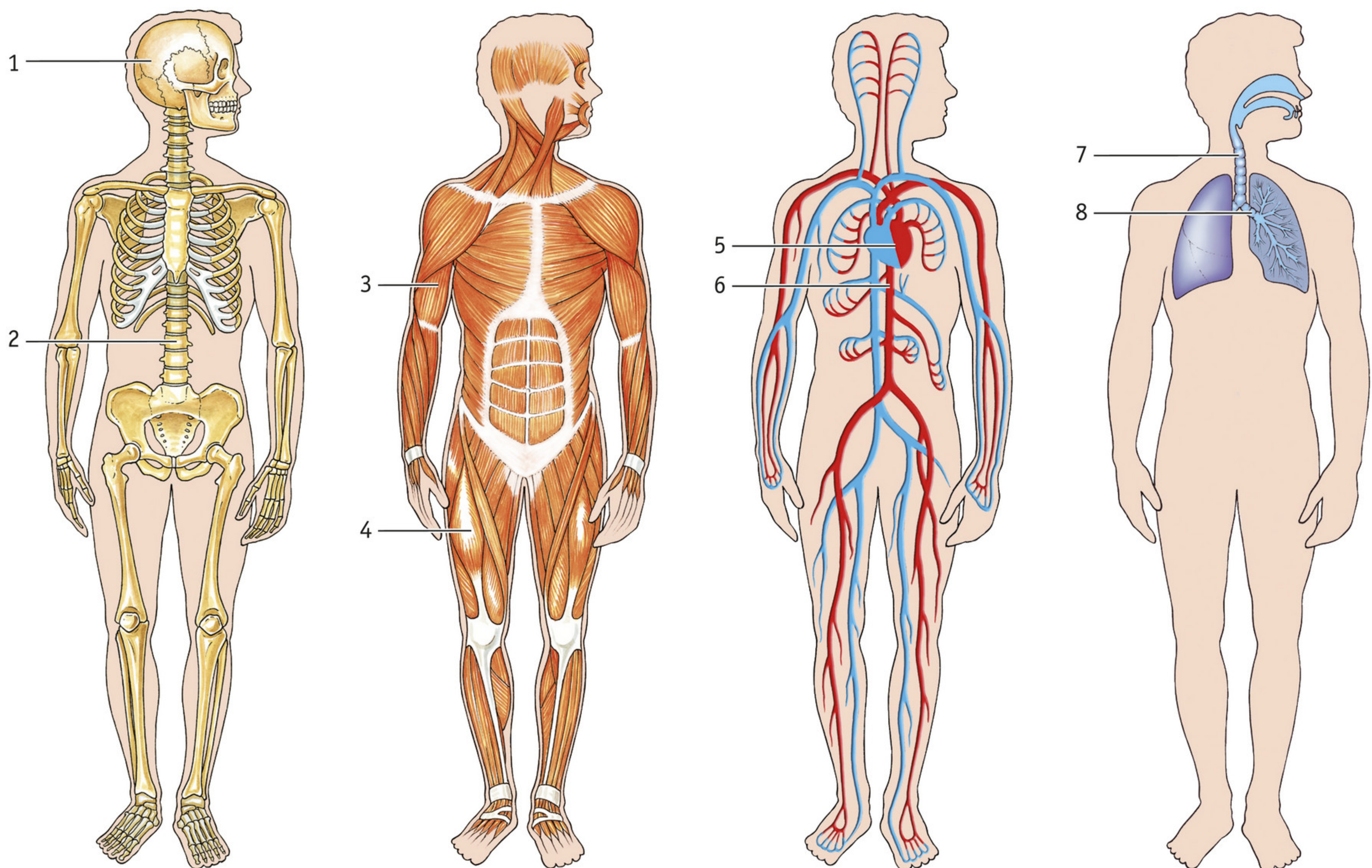
6 Bevat DNA de informatie voor erfelijke eigenschappen?

- A Ja.
- B Nee

EXTRA DOELSTELLING 7

In afbeelding 33 zijn vier organenstelsels van de mens schematisch getekend. Noteer de namen van de genummerde organen.

▼ Afb. 33



1 beenderstelsel

2 spierstelsel

3 bloedvatenstelsel

4 ademhalingsstelsel

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek.
Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 Zetmeelkorrels

In de basisstof heb je geleerd dat plantaardige cellen bladgroenkorrels kunnen bevatten. In het celplasma van plantaardige cellen kunnen nog andere soorten korrels voorkomen. In de cellen van een aardappel bijvoorbeeld komen zetmeelkorrels voor (zie afbeelding 34). In zetmeelkorrels is zetmeel opgeslagen. In deze verrijkingstof ga je met een microscoop zetmeelkorrels bekijken en tekenen.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 74

► **Afb. 34** In de cellen van aardappels zitten zetmeelkorrels.



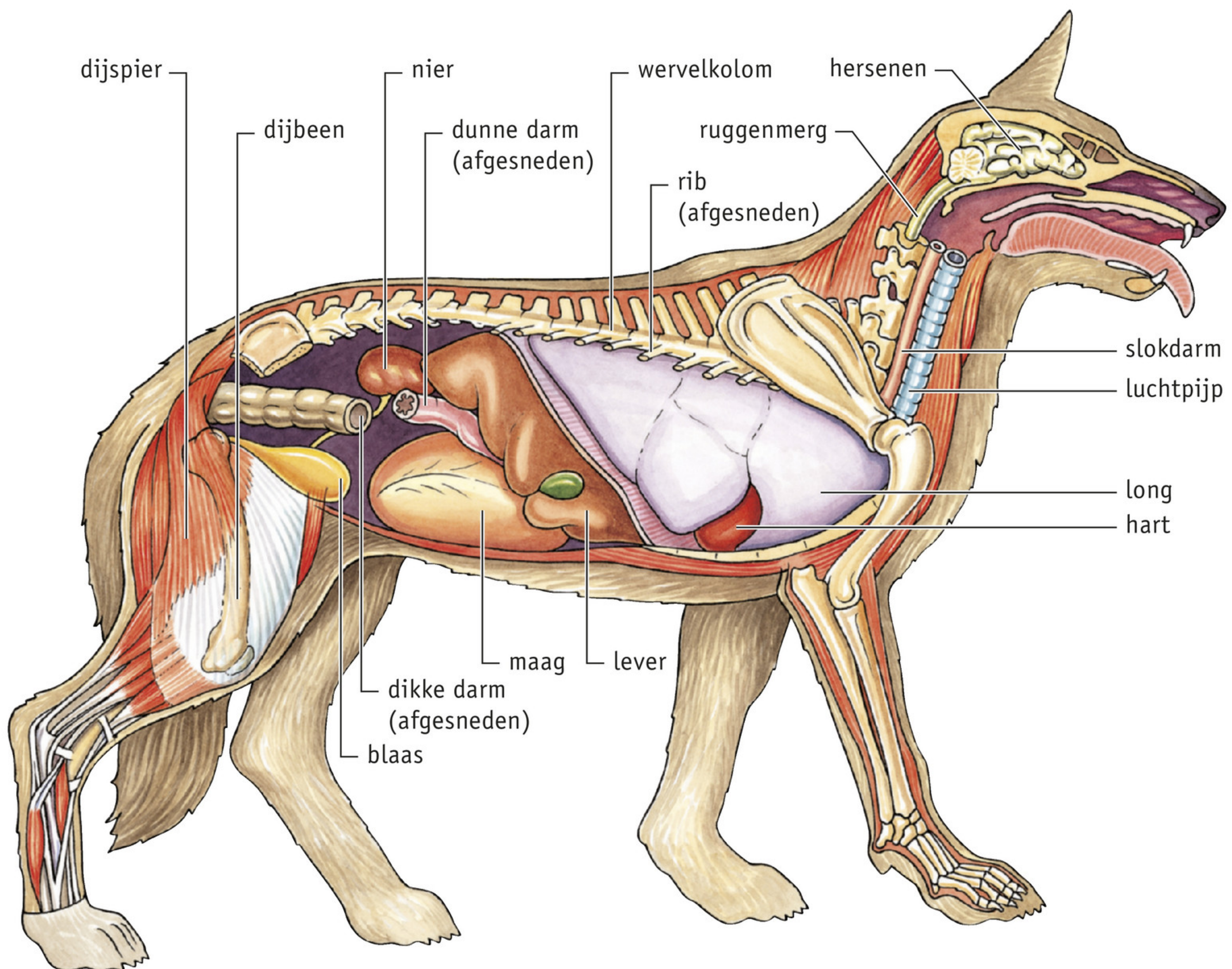
2 Organenstelsels bij de hond

In de basisstof heb je verschillende organenstelsels bij de mens leren kennen. Bij de meeste zoogdieren komen dezelfde organenstelsels voor als bij de mens. In deze verrijkingstof moet je de organen van een hond indelen in verschillende organenstelsels. Je gaat een tekening inkleuren.

In afbeelding 35 zie je enkele organen in het lichaam van een hond schematisch getekend. Deze organen kun je indelen in de organenstelsels die je in de basisstof hebt geleerd: het verteringsstelsel, het beenderstelsel, het spierstelsel, het bloedvatstelsel, het ademhalingsstelsel en het zenuwstelsel. De nieren en de blaas behoren tot het uitscheidingsstelsel.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 75

▼ **Afb. 35** Organen bij een hond (schematisch).



3 Huidmondjes

▼ **Afb. 36** Huidmondje (tradescantiablad, 600x).



In bladeren bevinden zich op veel plaatsen kleine openingen. Deze openingen heten **huidmondjes**. In deze verrijkingstof ga je met de microscoop huidmondjes bekijken en tekenen.

Planten nemen water met mineralen op uit de bodem. Uit de lucht nemen planten koolstofdioxide op. Bij fotosynthese ontstaat zuurstof. Bladeren geven zuurstof af aan de lucht. Via de huidmondjes kan lucht het blad in en uit. In afbeelding 36 zie je een foto van een huidmondje.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 76

4

Ordering



BASISSTOF

1	Het ordenen van organismen	88
2	Bacteriën	92
3	Het rijk van de schimmels	95
4	Het rijk van de planten	97
5	Het rijk van de dieren	100
6	De stam gewervelden	105
7	Het indelen van organismen	109
8	Een werkstuk maken	112

EXTRA BASISSTOF

9	De stam geleedpotigen	113
10	Amoebe en pantoffeldiertje	115

SAMENVATTING EN DIAGNOSTISCHE TOETS

Samenvatting	117
Diagnostische toets	121

VERRIJKINGSSTOF

1	Eetbare dieren	127
2	De regenworm	128
3	Soorten en rassen	128



Dit thema heet: Ordening. Ordenen is het indelen van een verzameling in groepen. Hierdoor krijg je gemakkelijker een overzicht over de verzameling. Bij een grote verzameling is ordenen nodig. Een bibliotheek bijvoorbeeld bevat een grote verzameling boeken. Als deze boeken niet geordend staan, is een bepaald boek bijna niet meer te vinden. Er zijn meer dan anderhalf miljoen soorten organismen bekend. Om daar overzicht over te krijgen, worden de soorten geordend. In dit thema leer je hoe dat gebeurt.

Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in je werkboek.

1 Het ordenen van organismen

Naar school neem je een verzameling schrijfmateriaal mee. Je kunt deze schrijfmateriaal ordenen in balpennen, potloden, viltstiften, enzovoort. Ook kun je ze ordenen naar kleur: alle rode schrijfmateriaal bij elkaar, alle blauwe schrijfmateriaal bij elkaar, enzovoort. De kleur is een kenmerk van schrijfmateriaal.

Bij het ordenen verdeel je een verzameling in groepen met hetzelfde kenmerk.

Je kunt een verzameling dieren (zie afbeelding 1) ook op verschillende manieren ordenen. In opdracht 1 ga je een oefening doen in het ordenen. Deze opdracht doe je samen met de leerling naast je.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 78

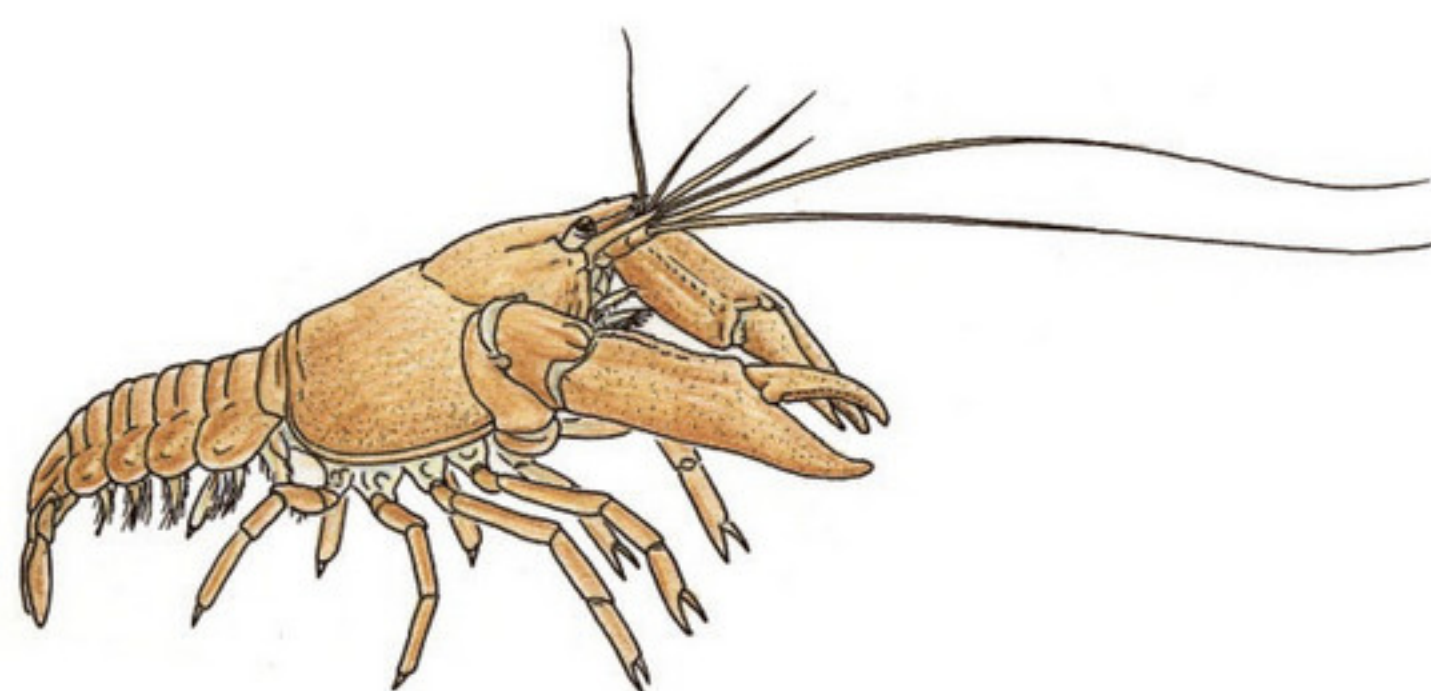
▼ Afb. 1 Een verzameling dieren.



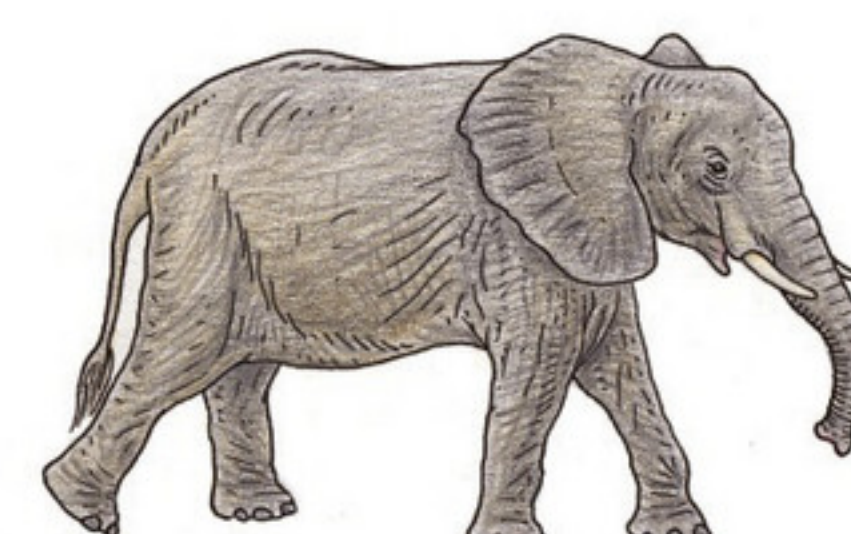
kikker



ekster



kreeft



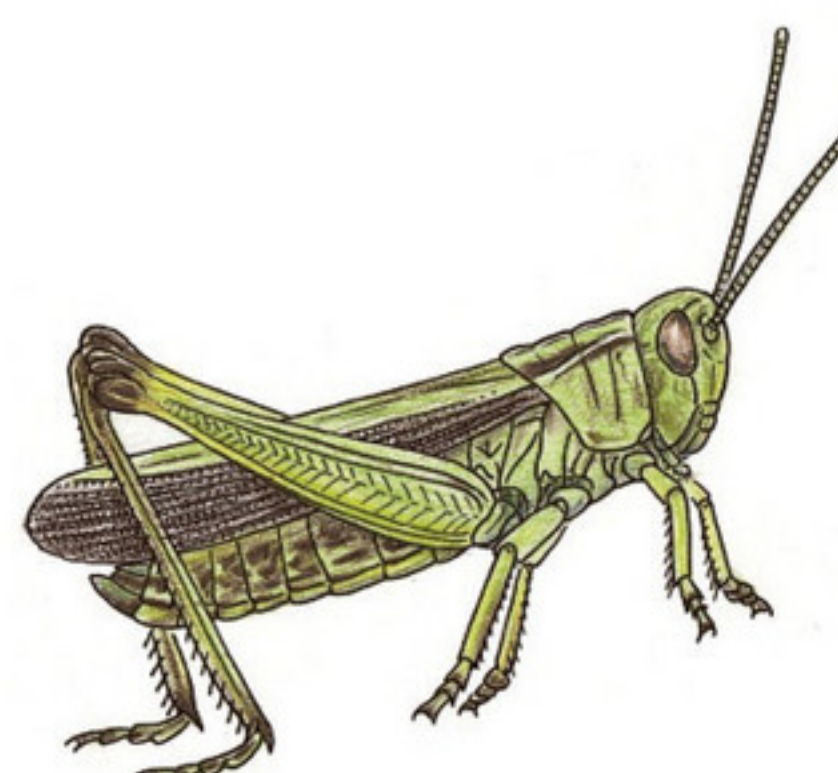
olifant



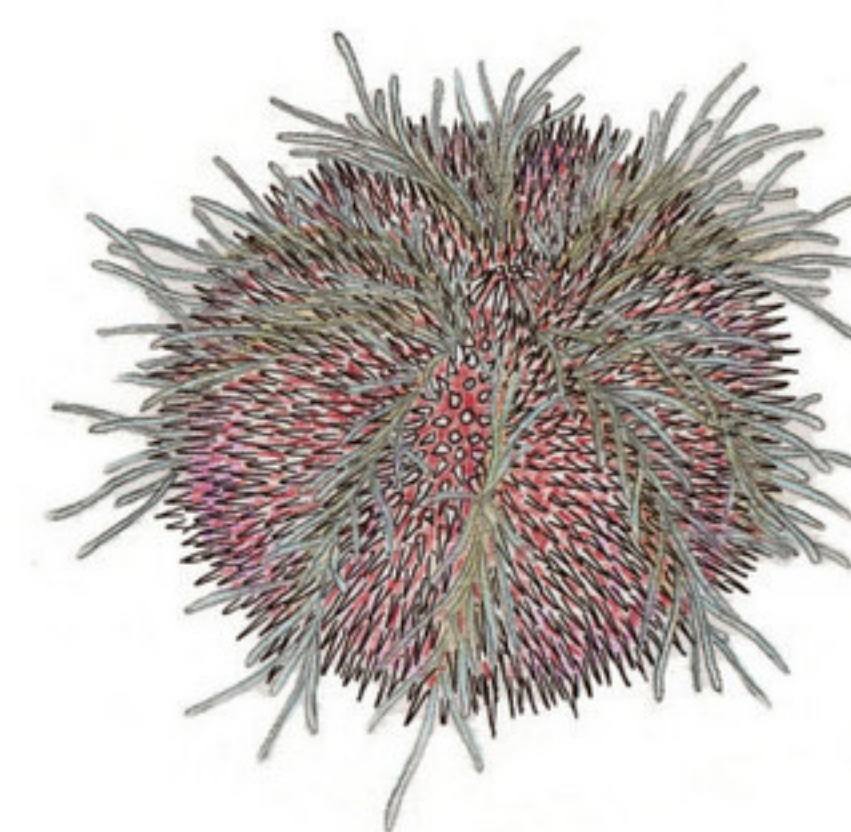
vlieg



spin



sprinkhaan



zee-egel

KENMERKEN BIJ HET ORDENEN

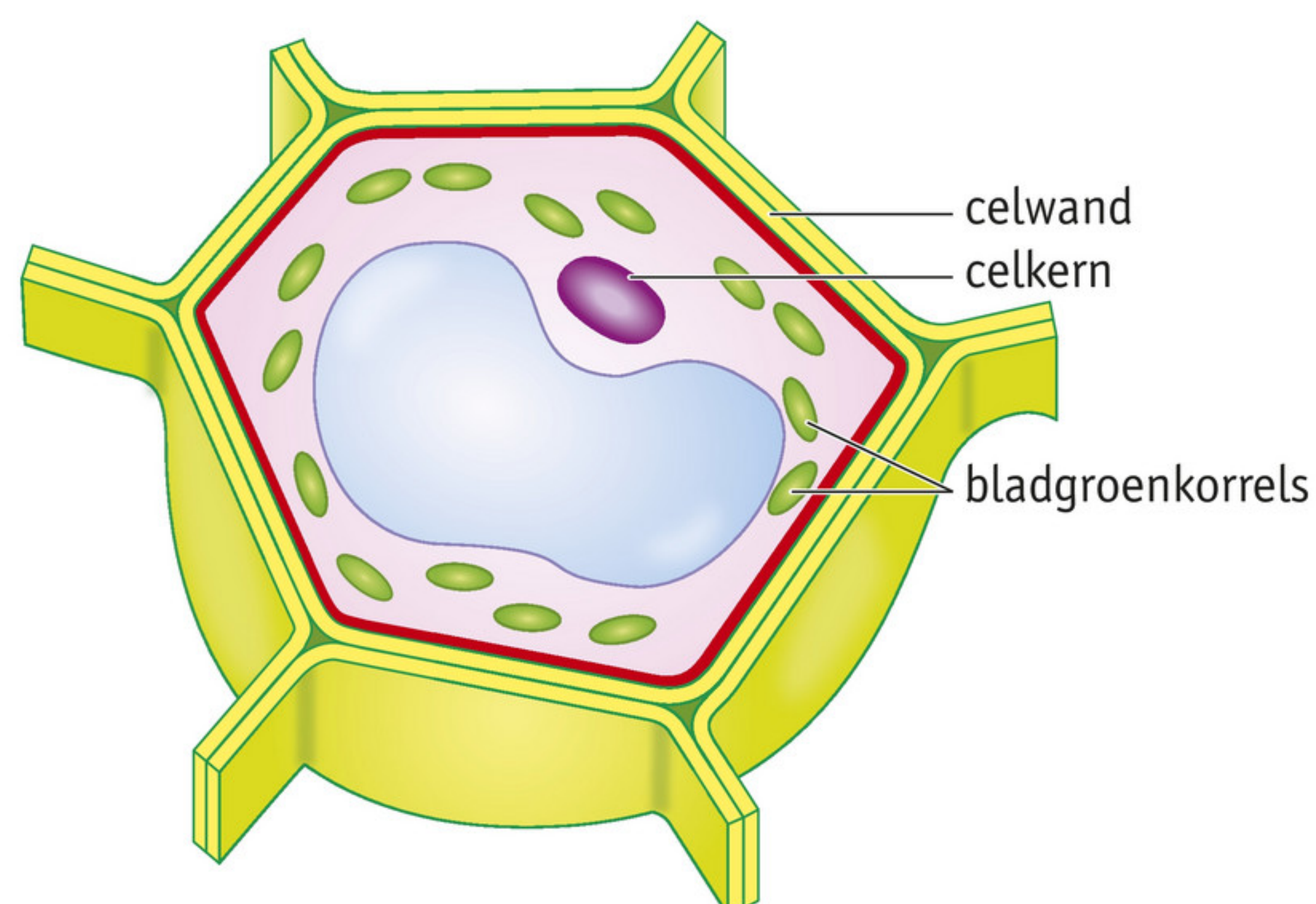
Bij opdracht 1 gebruikte je kenmerken om de verzameling van acht dieren te ordenen. Biologen gebruiken ook kenmerken om organismen te ordenen. Biologen ordenen alle organismen eerst in vier grote groepen. Deze groepen zijn: **bacteriën**, **schimmels**, **planten** en **dieren** (zie afbeelding 2).

► **Afb. 2** Vier groepen waarin organismen worden ingedeeld.



Bij de indeling in deze vier groepen worden kenmerken van cellen gebruikt. Deze kenmerken zijn **celkernen**, **celwanden** en **bladgroenkorrels**. In thema 3 Organen en cellen heb je deze kenmerken geleerd.

► **Afb. 3** Een plantencel heeft alle kenmerken die gebruikt worden bij de indeling van organismen.



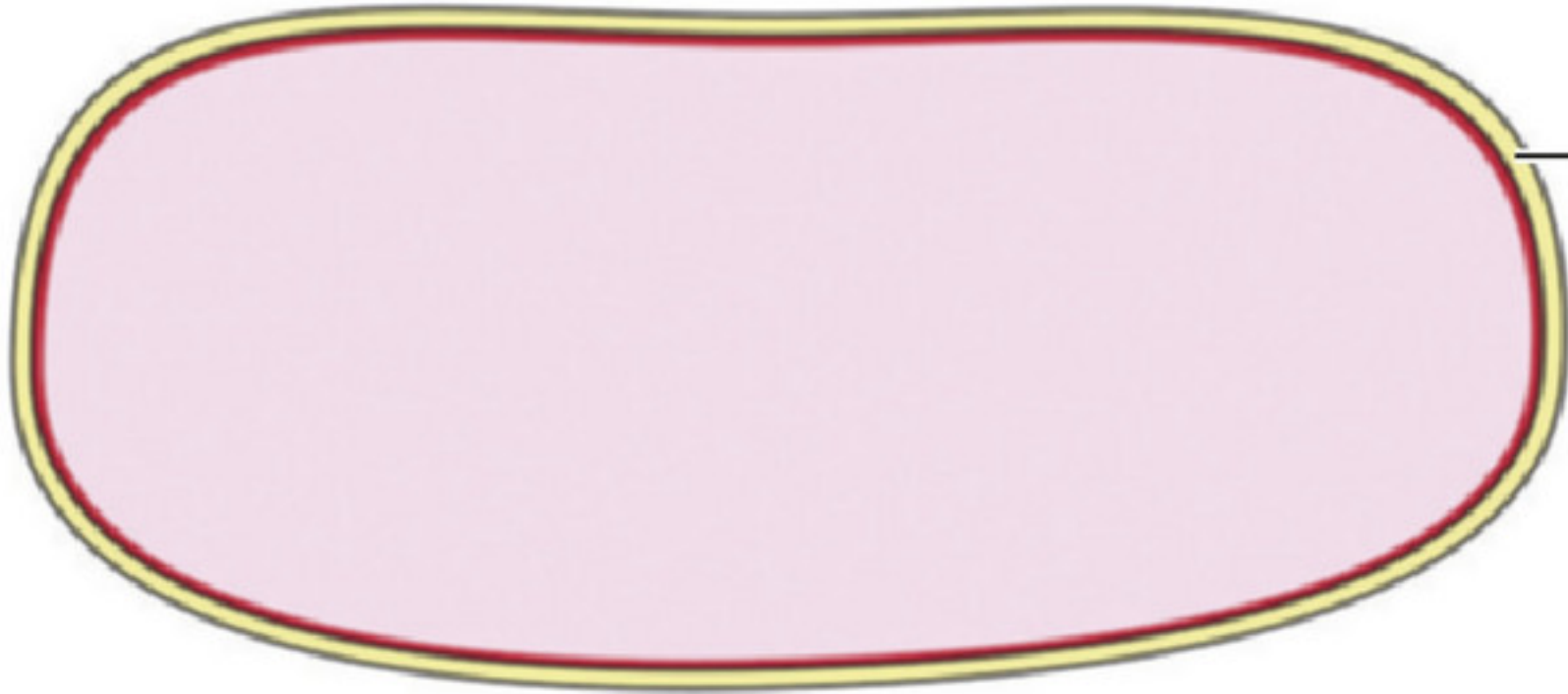
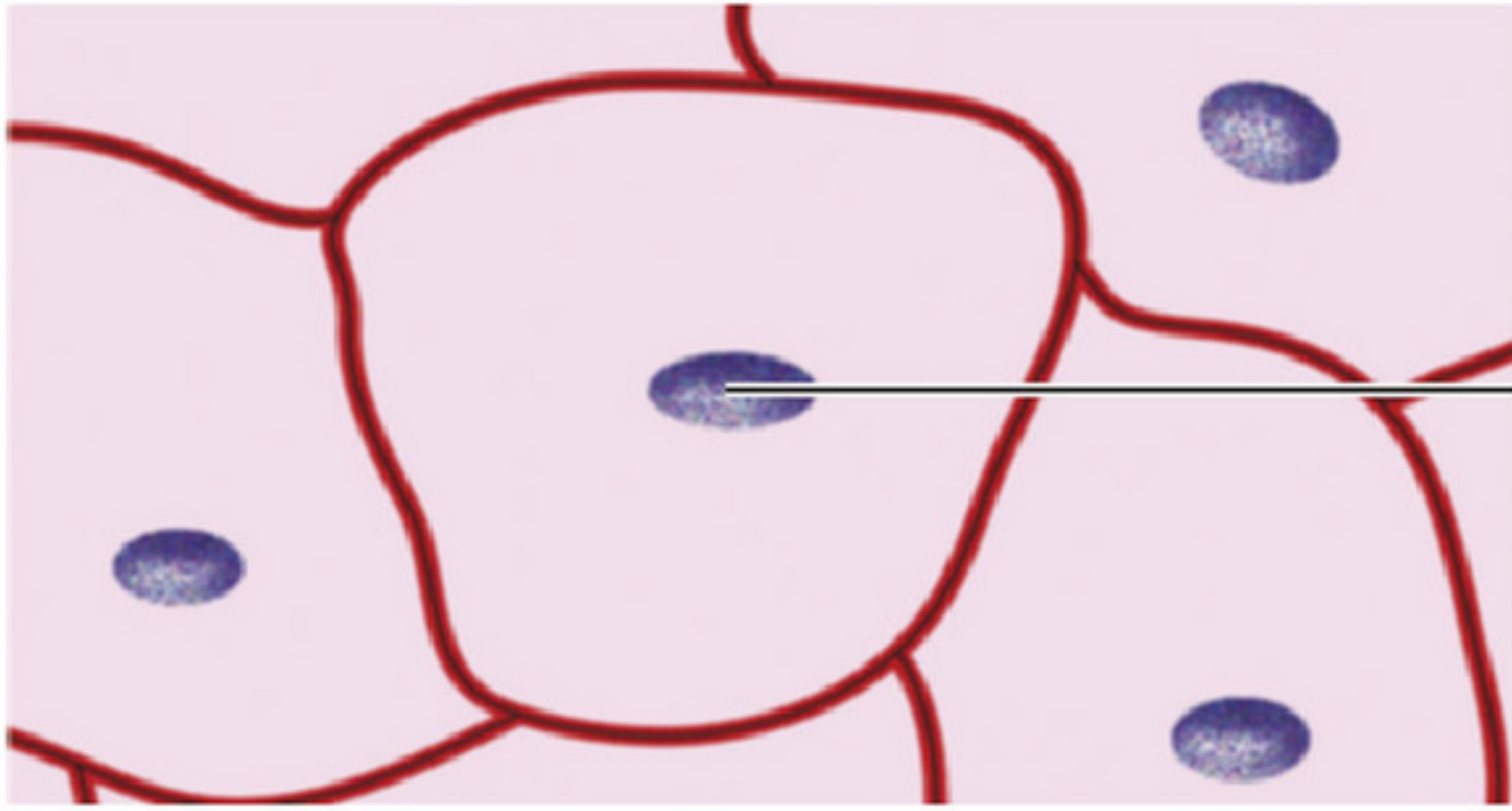
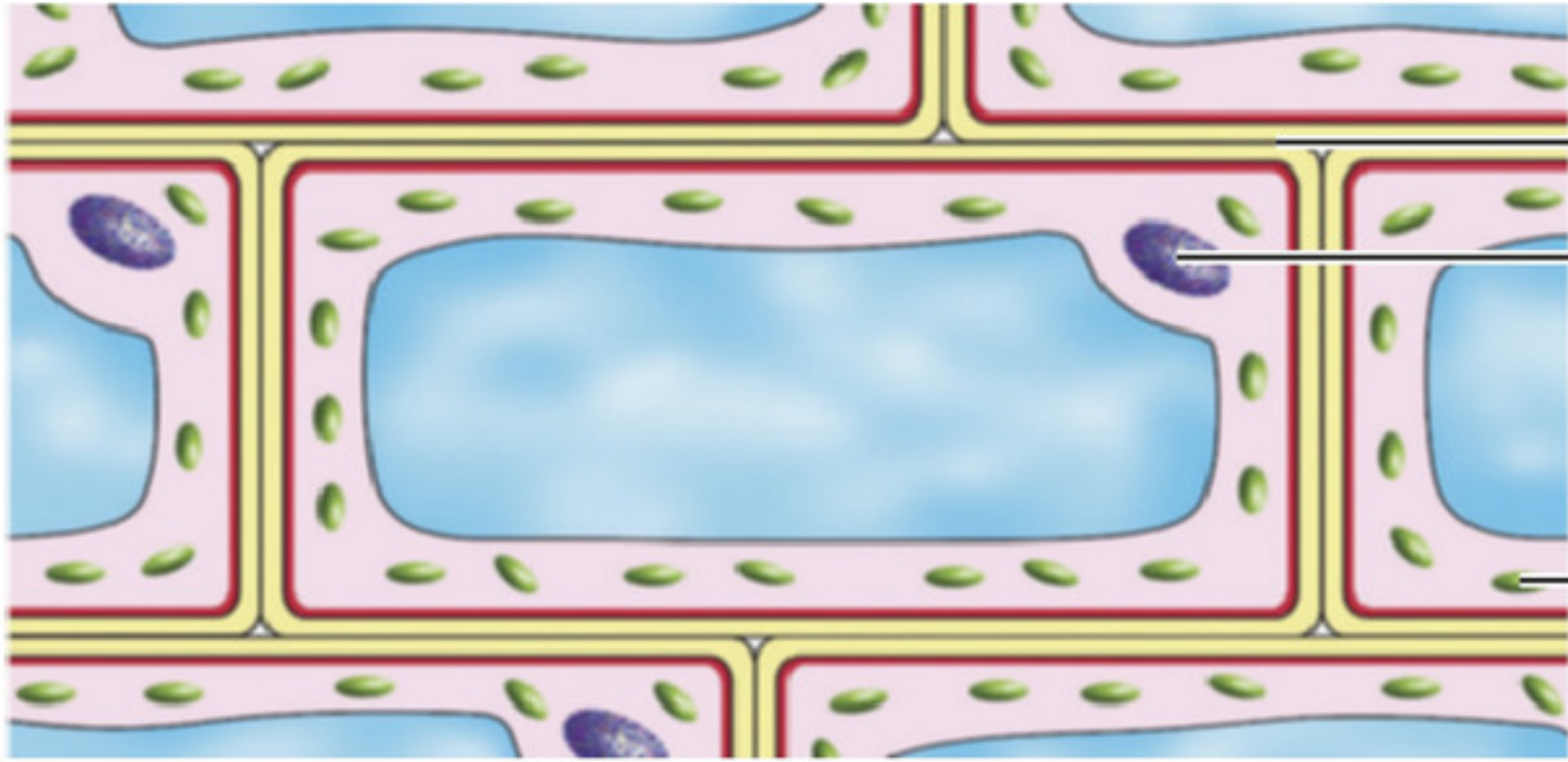
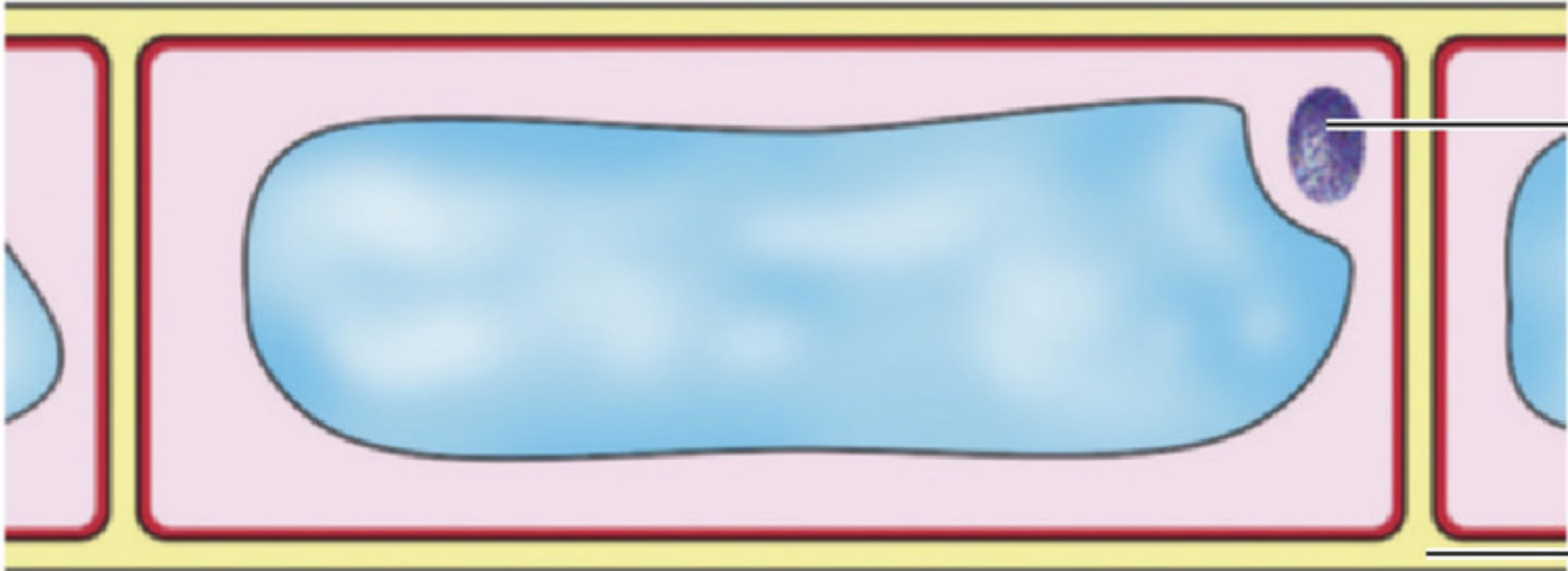
BACTERIËN

Bacteriën hebben als enige groep **geen celkern**. Bacteriën hebben wel een celwand (zie afbeelding 4).

DIEREN

Dieren hebben als enige groep **geen celwanden** om hun cellen. Dieren hebben wel een celkern (zie afbeelding 4).

▼ **Afb. 4** Kenmerken van de vier groepen.

GROEP	VOORBEELD	KENMERKEN VAN DE CEL
Bacteriën		 celwand als enige groep <u>geen celkern</u>
Dieren		 celkern als enige groep <u>geen celwand</u>
Planten		 celwand celkern bladgroenkorrel als enige groep <u>bladgroenkorrels</u>
Schimmels		 celkern celwand als enige groep <u>celkern, celwand, maar geen bladgroenkorrels</u>

PLANTEN

Bij planten komen als enige groep in veel cellen **bladgroenkorrels** voor. Bladgroenkorrels liggen in het celplasma. In thema 3 Organen en cellen heb je geleerd dat in bladgroenkorrels **fotosynthese** plaatsvindt. Planten kunnen zo hun eigen voedsel maken. Plantencellen hebben ook celkernen en celwanden (zie afbeelding 4).

SCHIMMELS

Schimmels hebben een combinatie van drie kenmerken waardoor ze anders zijn. Schimmels hebben als enige groep **celkernen** en **celwanden** maar **geen bladgroenkorrels** (zie afbeelding 4).

WB OPDRACHT 2 T/M 4 BLZ. 78

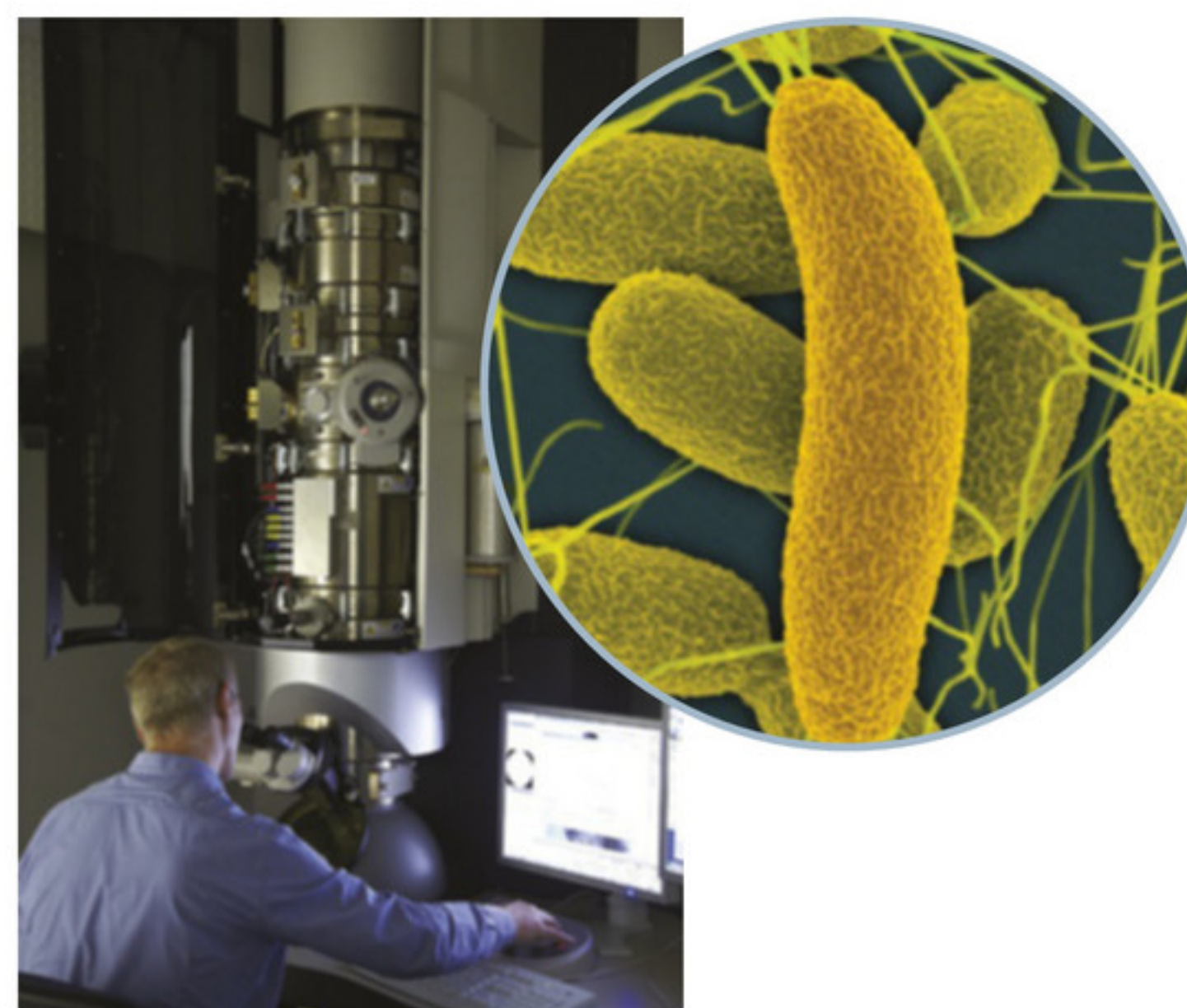
2 Bacteriën

Je hebt geleerd dat **bacteriën** geen celkern bezitten. Bacteriën zijn **eencellig**: ze bestaan altijd uit één enkele cel. Bacteriecellen zijn erg klein. Zelfs zo klein dat ze met een gewone microscoop alleen te zien zijn als kleine puntjes of streepjes (zie afbeelding 5). Om bacteriën goed te kunnen bestuderen is een elektronenmicroscoop nodig (zie afbeelding 6). Deze microscoop kan tot enkele honderdduizenden keren vergroten.

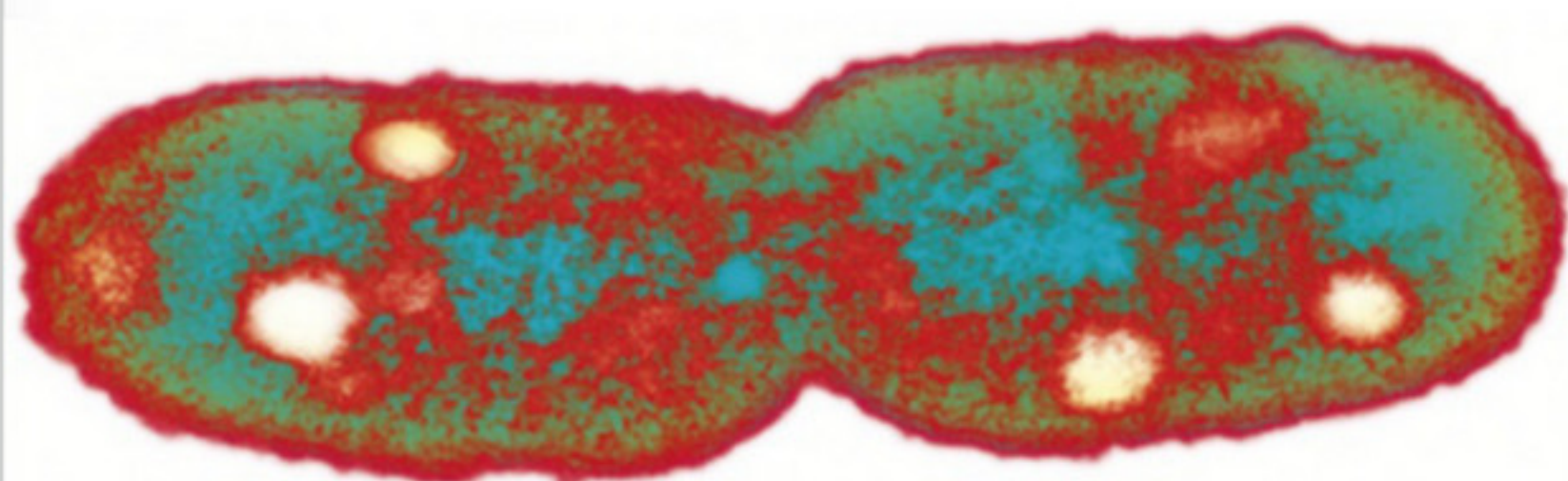
▼ **Afb. 5** Zo zie je bacteriën onder een gewone microscoop.



▼ **Afb. 6** Zo zie je bacteriën onder een elektronenmicroscoop.



▼ **Afb. 7** Een delende bacterie (elektronenmicroscopische foto, vergroting 40 000×).



▼ **Afb. 8** Dode vis in het water.



VOORTPLANTING

Bacteriën planten zich voort door **deling**. Er ontstaan dan twee kleinere cellen (zie afbeelding 7). Deze cellen groeien tot ze even groot zijn als de oorspronkelijke cel. Bacteriën kunnen zich erg snel voortplanten. Onder gunstige omstandigheden kunnen sommige bacteriën zich elk halfuur delen.

NUTTIGE EN SCHADELIJKE BACTERIËN

Bacteriën komen overal voor. De meeste soorten bacteriën voeden zich met dode resten van organismen. In de natuur ruimen bacteriën de resten van organismen op (zie afbeelding 8).

Ons voedsel bestaat vaak ook uit (dode) resten van organismen (bijvoorbeeld fruit, groenten, vlees). Op deze resten kunnen bacteriën ook goed leven. Daardoor kan het voedsel bederven (zie afbeelding 9).

▼ **Afb. 9** Voedselbederf kun je soms goed zien.



Speciale soorten bacteriën worden gebruikt bij het maken van voedingsmiddelen, bijvoorbeeld zuurkool en yoghurt (zie afbeelding 10).

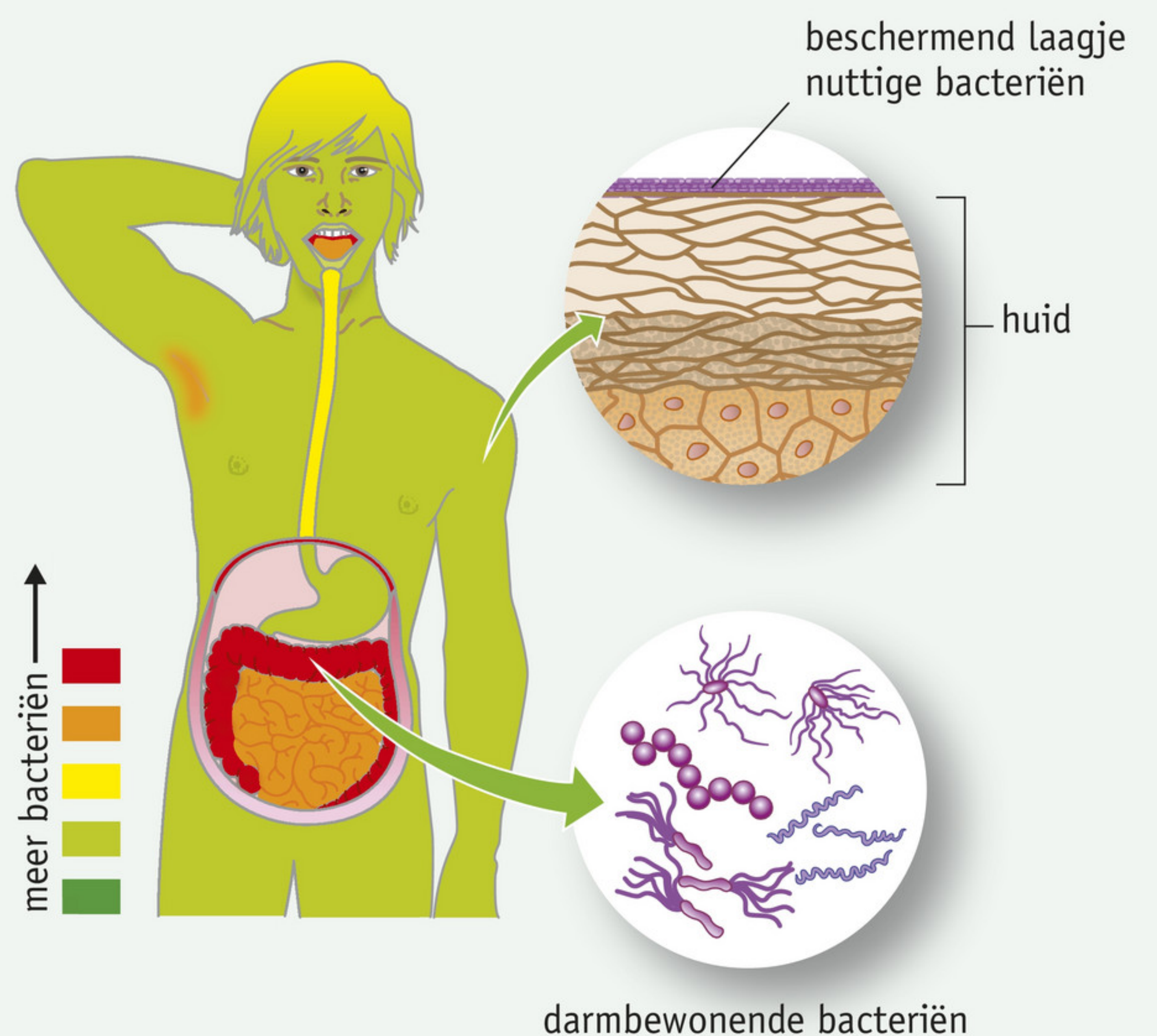
▼ Afb. 10 Yoghurt en zuurkool.



▼ Afb. 11

Elk mens zit vol bacteriën

Het lichaam van mensen is een ideale plek voor bacteriën. Het is warm, vochtig en het zit vol met voedsel. Alleen al in je mond komen ongeveer 25× zo veel bacteriën voor als er mensen leven op aarde. En je darmen zijn nog veel dichter bevolkt met bacteriën. Onvoorstelbaar grote aantallen. Gelukkig zijn de meeste bacteriën nuttig voor de mens. In je darmen bijvoorbeeld helpen de bacteriën het voedsel verteren. Als je geen bacteriën in je darmen zou hebben, zou je sterk vermageren. Er zitten veel nuttige bacteriën op en in je lichaam. De schadelijke bacteriën maken weinig kans om een plekje te veroveren. De nuttige bacteriën beschermen je lichaam dus tegen schadelijke bacteriën.



Op en in het lichaam van de mens komen veel nuttige bacteriën voor (zie afbeelding 11). Maar sommige soorten bacteriën kunnen ziekten veroorzaken bij de mens. Voorbeelden van zulke ziekten zijn longontsteking en blaasontsteking (zie afbeelding 12).

Ziekten die worden veroorzaakt door **besmetting** met bacteriën kunnen meestal goed worden bestreden met antibiotica (bijvoorbeeld penicilline). **Antibiotica** zijn geneesmiddelen die bacteriën doden.

WB OPDRACHT 5 T/M 7 BLZ. 81

▼ Afb. 12

Microbiologisch analist

Hallo, ik ben Noa. Ik werk als microbiologisch analist in een ziekenhuis. Op ons laboratorium onderzoek ik bijvoorbeeld of er bacteriën in urine zitten.

Afzonderlijke bacteriën kun je met het blote oog niet zien. Door deling ontstaan bacteriekolonies die je wel kunt zien. Ik plaats met een entnaald een beetje urine op een voedingsbodem in een petrischaaltje en zet dit weg in een broedstoof bij 37 °C. Bacteriën groeien goed op zo'n voedingsbodem. Als er bacteriën in de urine zitten, gaan die zich snel vermeerderen.

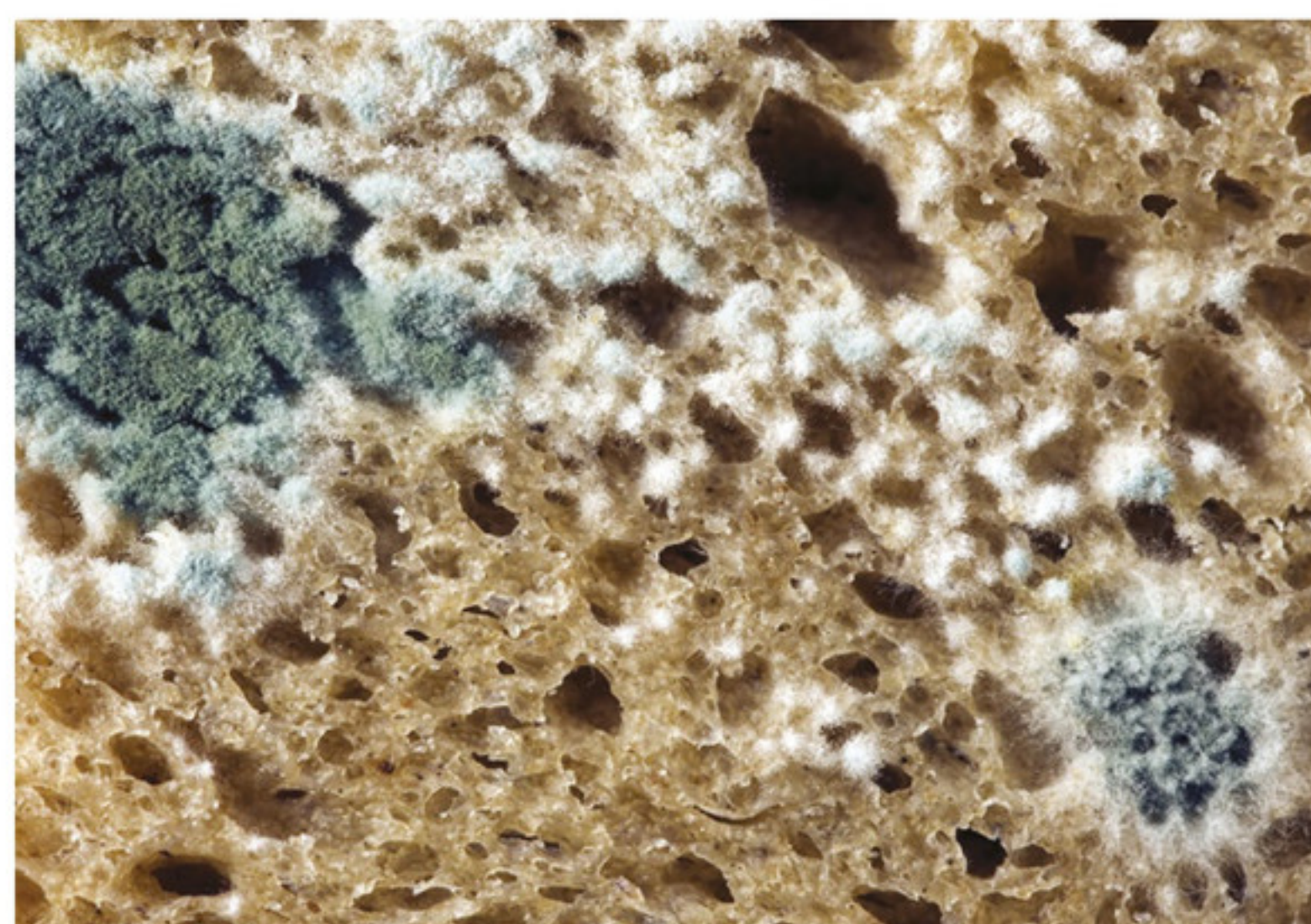
Na ongeveer 24–48 uur in de broedstoof is elke bacterie op de voedingsbodem uitgegroeid tot een bacteriekolonie. Bacteriekolonies zijn wél zichtbaar met het blote oog. Wanneer bacteriën zijn aangetoond in de urine op de voedingsbodem, heeft de patiënt meestal een blaasontsteking. De arts schrijft dan vaak een medicijn voor.



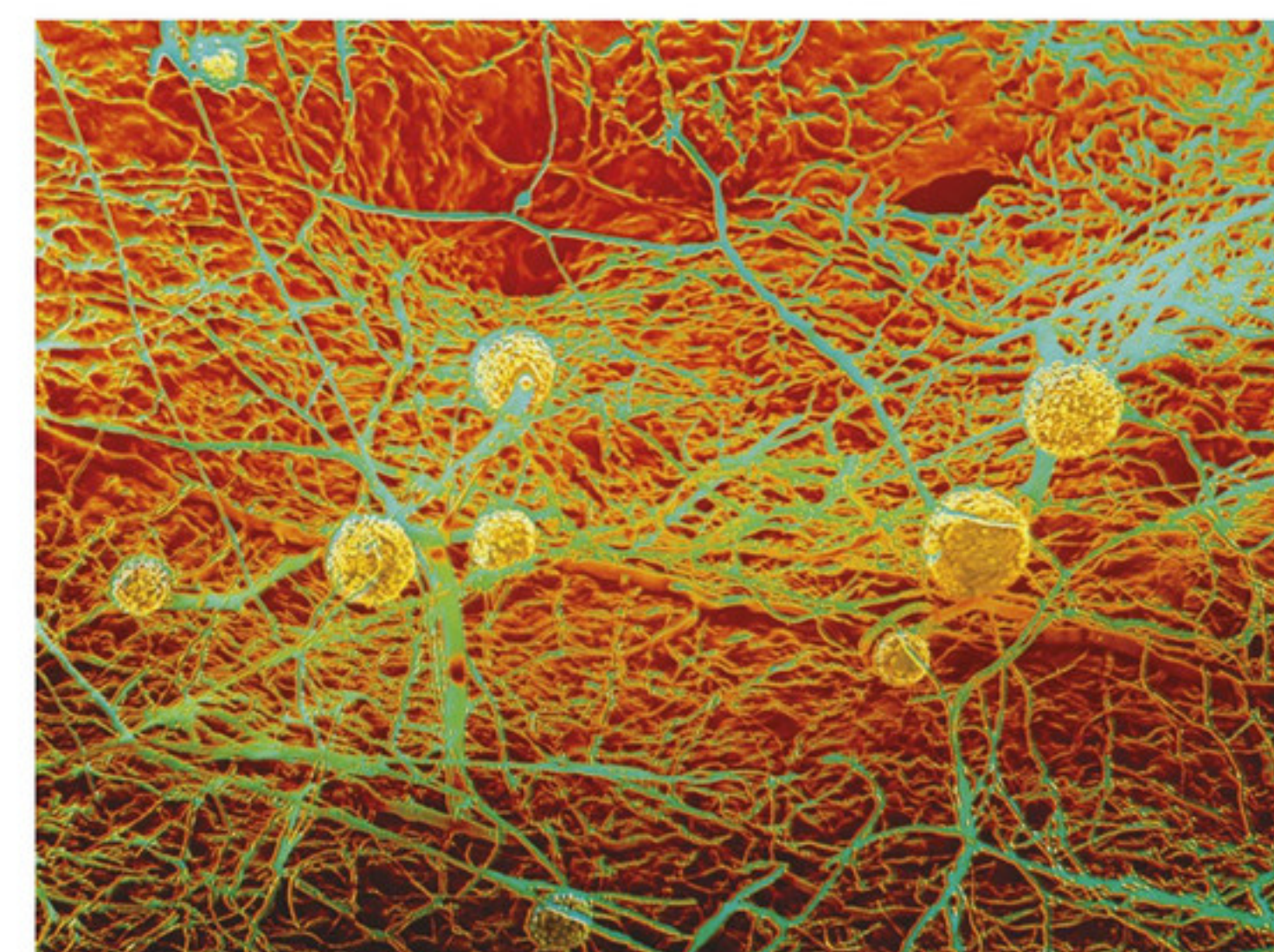
3 Het rijk van de schimmels

De grote groepen planten, dieren en schimmels worden ook wel **rijken** genoemd. In deze basisstof behandelen we het rijk van de schimmels. **Schimmels** hebben celkernen in de cellen. Om de cellen zitten celwanden. Schimmels hebben **geen bladgroenkorrels**. Schimmels zijn opgebouwd uit lange, dunne draden: de **schimmeldraden**. Op een beschimmelde boterham kun je de schimmeldraden zien als 'pluis' (zie afbeelding 13).

► **Afb. 13** Schimmeldraden.

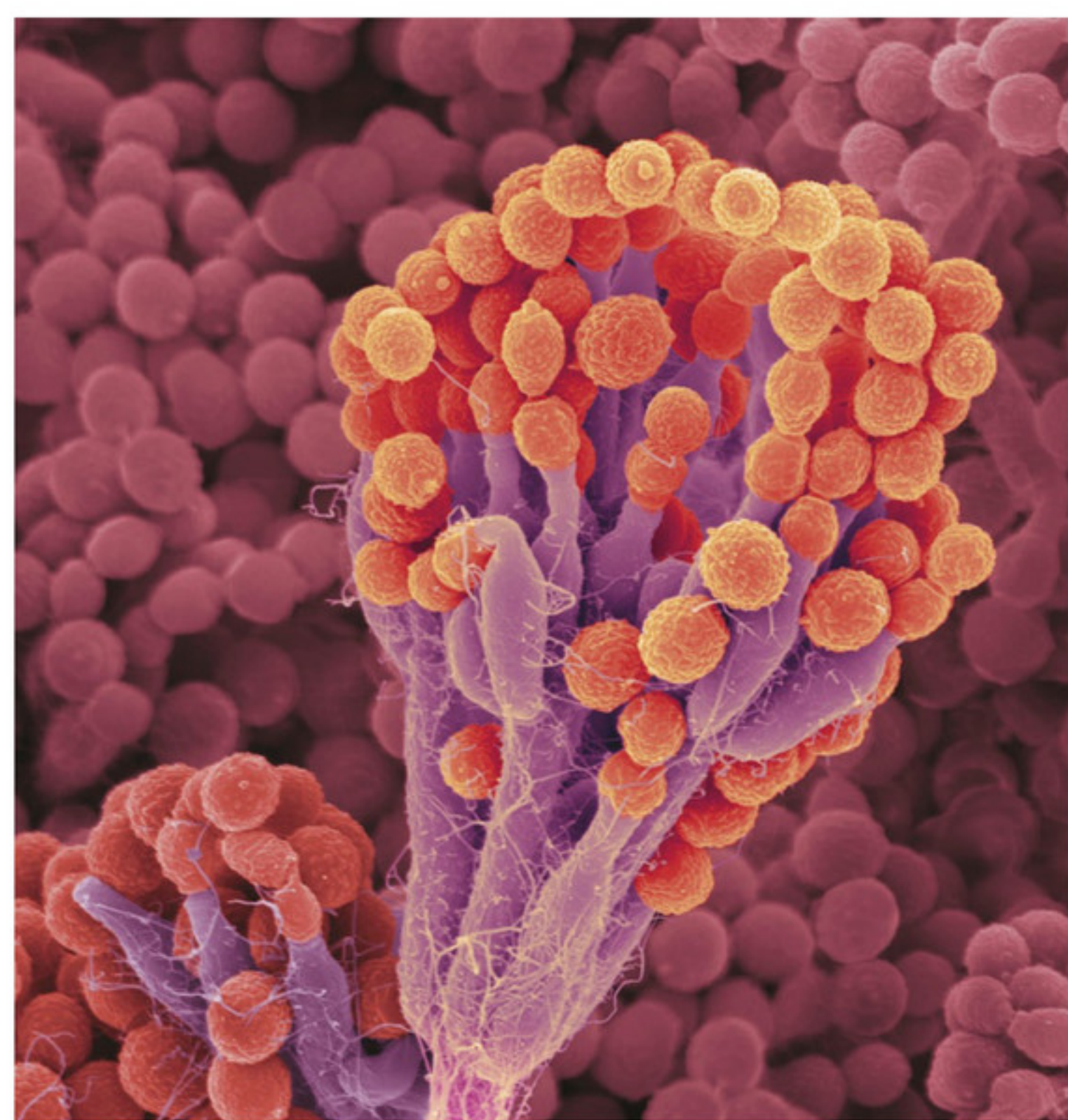


1 schimmeldraden op een beschimmelde boterham



2 microscopische foto (vergroting 600x)

▼ **Afb. 14** Penseelschimmel (vergroting 600x).

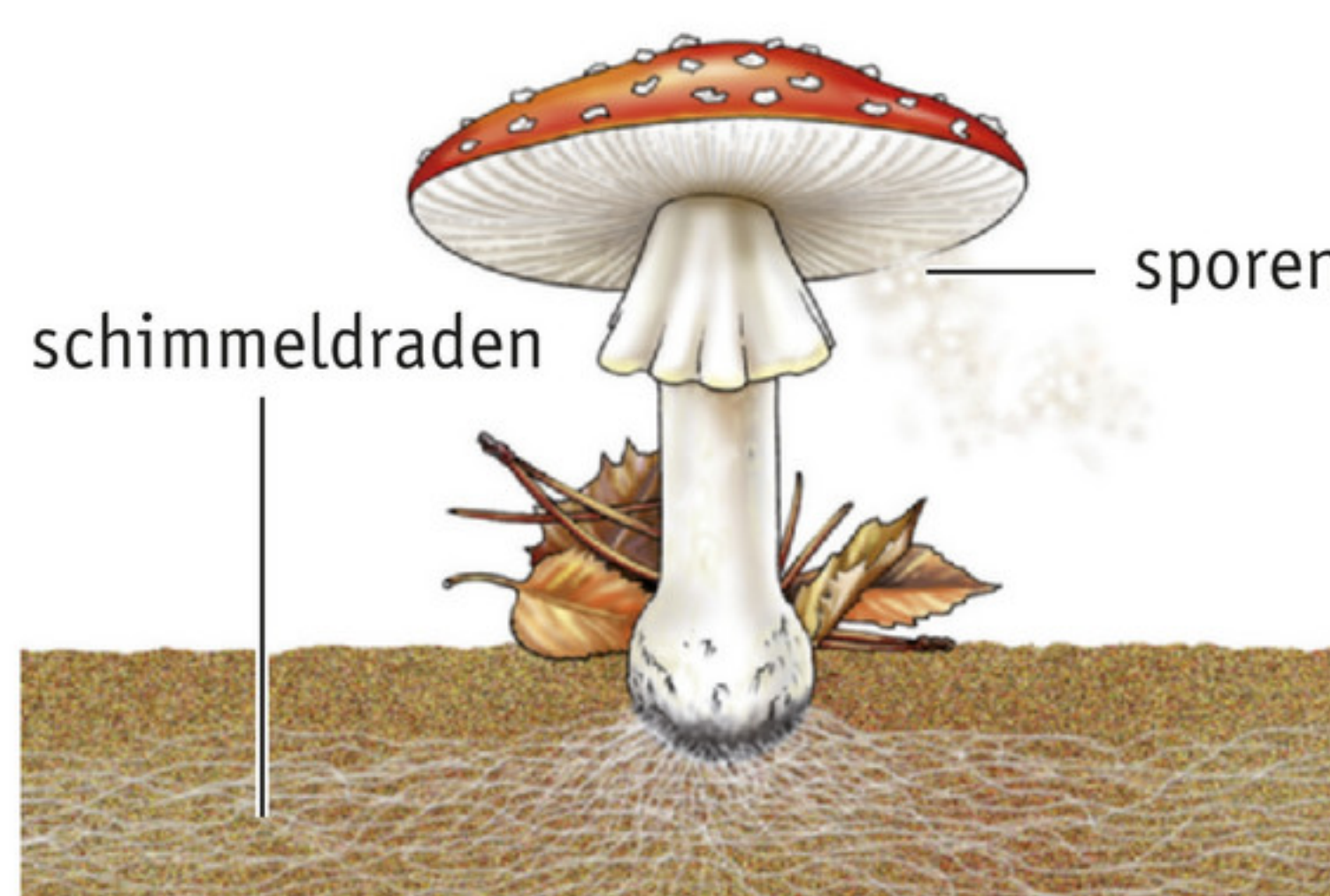


VOORTPLANTING

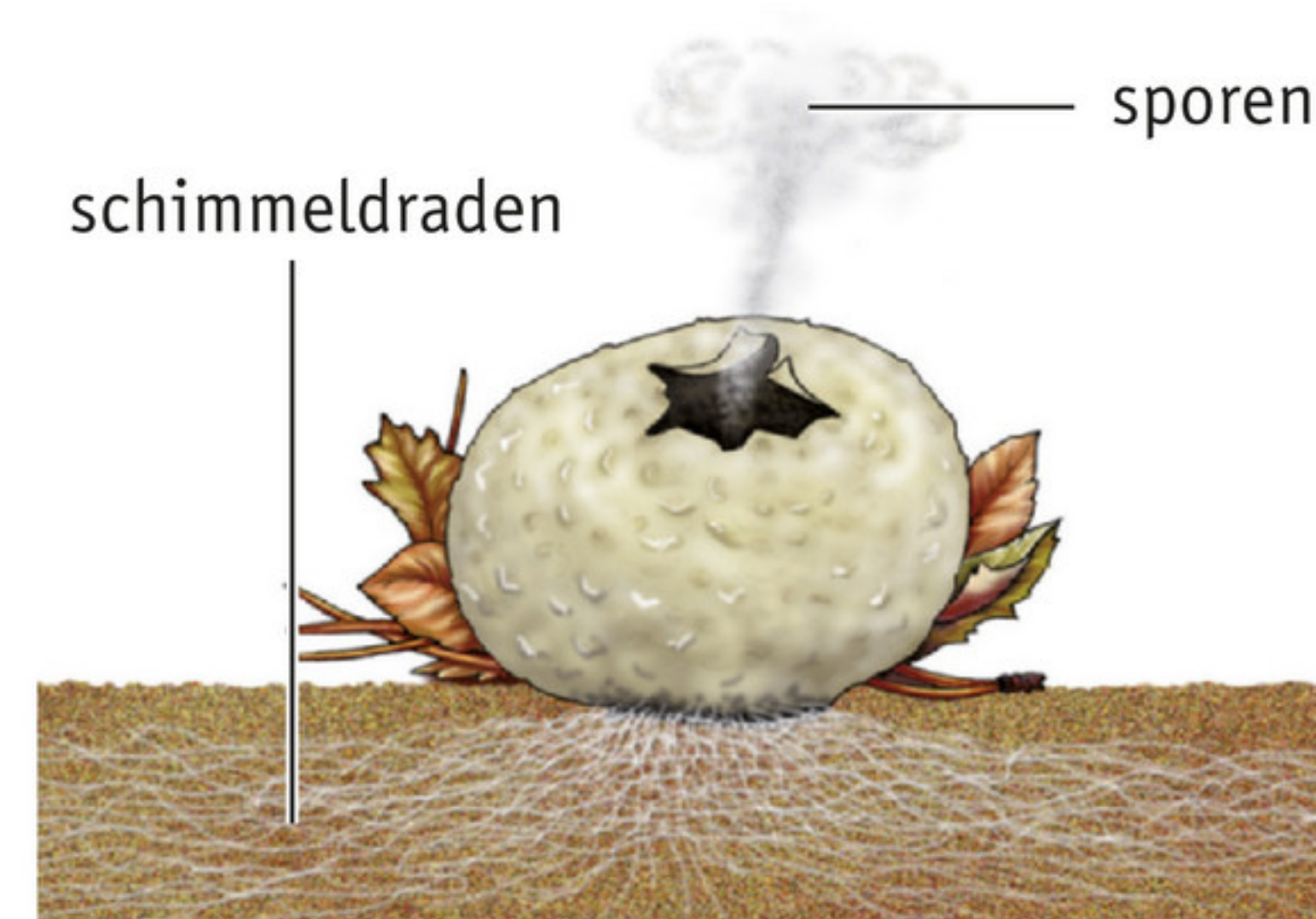
Schimmels planten zich meestal voort door middel van **sporen**. Sporen zijn cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan. Sporen kunnen ontstaan aan het eind van schimmeldraden die omhoog groeien. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de **penseelschimmel** (zie afbeelding 14). Uit deze schimmelsoort wordt het medicijn **penicilline** gemaakt. Penicilline is een antibioticum. Dit medicijn wordt gebruikt om bacteriën te bestrijden die ziekten veroorzaken.

Bij andere schimmelsoorten ontstaan de sporen in speciale organen, de **paddenstoelen**. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de vliegenzwam en de aardappelbovist (zie afbeelding 15). Paddenstoelen hebben een functie bij de voortplanting van de schimmels.

▼ **Afb. 15** Schimmels met paddenstoelen.



1 vliegenzwam



2 aardappelbovist

- ▼ **Afb. 16** Schimmels ruimen resten van planten en dieren op.



NUTTIGE EN SCHADELIJKE SCHIMMELS

De meeste soorten schimmels voeden zich met dode resten van organismen. Een belangrijke functie van schimmels is dat ze net als bacteriën de resten van dode organismen opruimen in de natuur (zie afbeelding 16). Schimmels kunnen ook voedsel bederven (zie afbeelding 17). Sommige soorten schimmels kunnen ziekten veroorzaken bij planten, dieren of mensen. Bij mensen wordt onder andere **zwemmerseczeem** door een schimmelinfectie veroorzaakt. Bij deze aandoening is de huid tussen de tenen ontstoken (zie afbeelding 18). Schimmelinfecties kunnen worden bestreden met medicijnen.

- ▼ **Afb. 17** Voedselbederf.



- ▼ **Afb. 18** Zwemmerseczeem (voetschimmel).



- ▼ **Afb. 19** Bij de bereiding van deze voedingsmiddelen worden schimmels gebruikt.



Speciale soorten schimmels worden gebruikt bij het maken van voedingsmiddelen zoals brood, bier, wijn of schimmelkaas (zie afbeelding 19). De paddenstoelen van sommige soorten schimmels kun je eten, bijvoorbeeld de paddenstoel van de schimmel champignon (zie afbeelding 20).

WB OPDRACHT 8 T/M 11 BLZ. 85

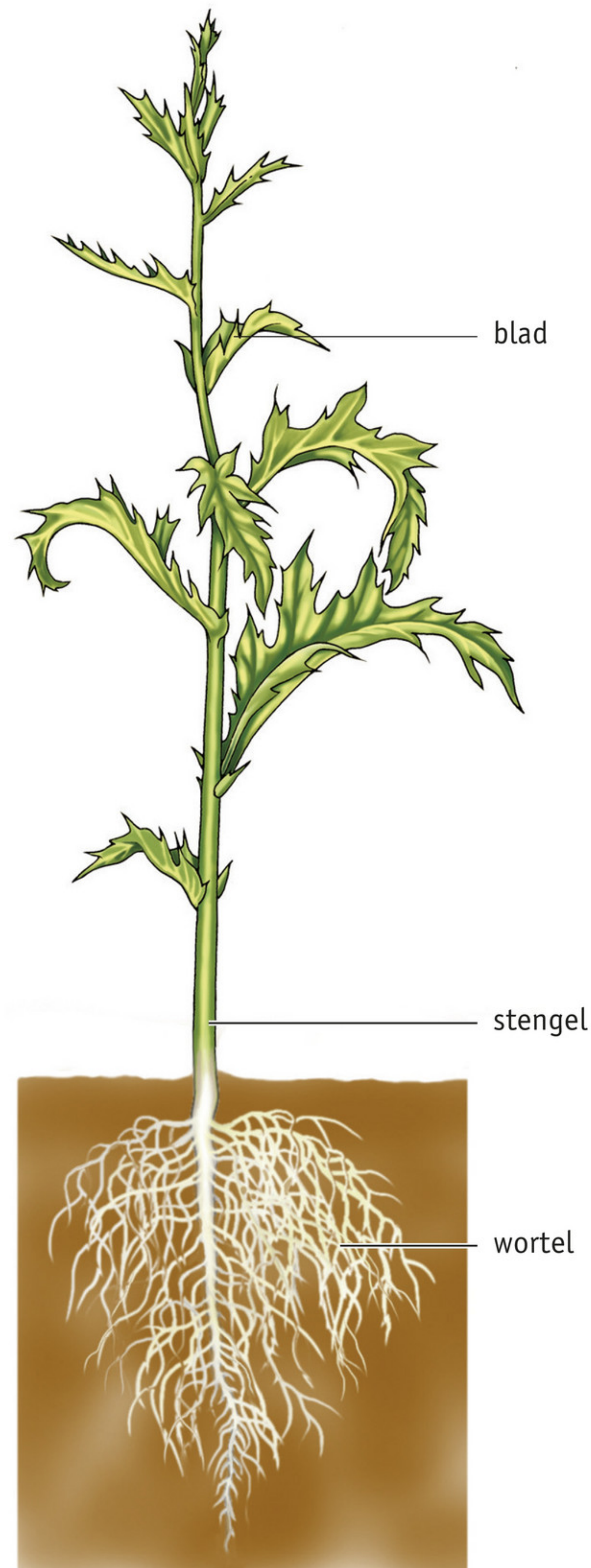
- ▼ **Afb. 20** Eetbare paddenstoelen.



4 Het rijk van de planten

Je hebt geleerd dat de cellen van planten celkernen en bladgroenkorrels hebben. Om de cellen zitten celwanden. In thema 2 Planten heb je geleerd dat planten wortels, stengels en bladeren hebben (zie afbeelding 21).

► Afb. 21



Je hebt ook geleerd dat we de groepen van planten, dieren en schimmels rijken noemen. Een rijk kan weer verder worden ingedeeld in **stammen**. Twee stammen van het plantenrijk zijn: **sporenplanten** en **zaadplanten** (zie afbeelding 22).

► Afb. 22



Bij het indelen in deze twee stammen gebruiken we de **manier van voortplanting** als kenmerk.

SPORENPLANTEN

Bij sporenplanten vindt voortplanting plaats door sporen. Sporenplanten hebben **geen bloemen**. Tot de sporenplanten behoren mossen en varens. **Mossen** zijn kleine plantjes die in groepen bij elkaar staan (zie afbeelding 23.1). De bladeren zijn klein. De sporen ontstaan in **sporendoosjes** die op steeltjes boven de mosplantjes uitsteken (zie afbeelding 23.2).

▼ Afb. 23 Haarmos.



1 mosplantjes groeien in groepen bij elkaar



2 sporendoosjes op steeltjes

Varens kun je herkennen aan hun grote bladeren die meestal zijn ingesneden (zie afbeelding 24.1). De sporen ontstaan in **sporenhoopjes** aan de onderzijde van de bladeren (zie afbeelding 24.2).

▼ Afb. 24 Mannetjesvaren.



1 plant



2 sporenhoopjes aan de onderzijde van een varenblad

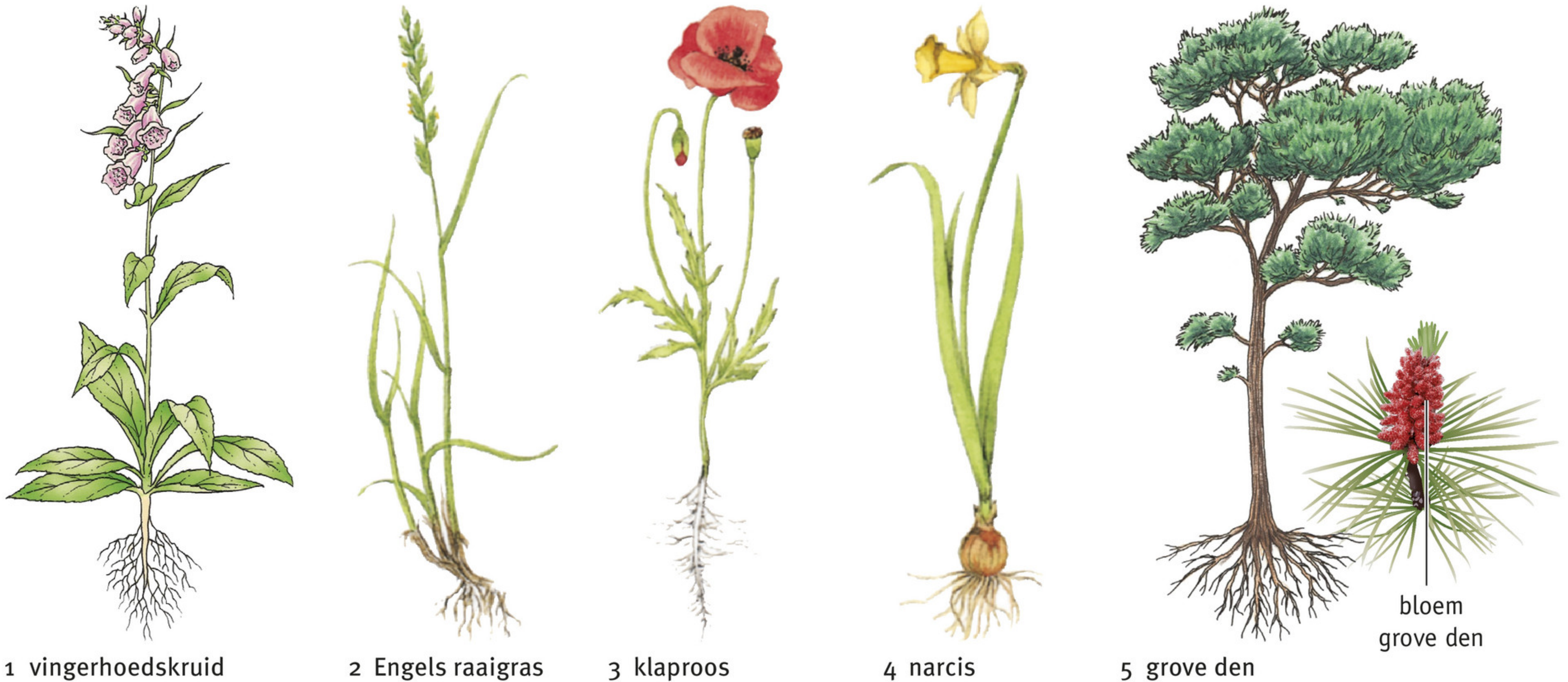
ZAADPLANTEN

Bij **zaadplanten** vindt voortplanting plaats door **zaden**. Zaden ontstaan in **bloemen**. De meeste planten die je kent zijn zaadplanten.

Tot de zaadplanten behoren planten zoals een klaproos, maar ook gras, struiken en bomen. In afbeelding 25 zie je voorbeelden van zaadplanten. De mens gebruikt veel zaadplanten als voedsel (zie afbeelding 26).

WB OPDRACHT 12 T/M 14 BLZ. 88

▼ **Afb. 25** Zaadplanten hebben wortels, stengels, bladeren en bloemen.



1 vingerhoedskruid

2 Engels raaigras

3 klaproos

4 narcis

5 grove den

▼ **Afb. 26** Gebruik van zaadplanten door de mens.



1 cacaobonen (zaden)

2 vruchten om het zaad

3 gemalen zaden

4 zaden als groente

5 Het rijk van de dieren

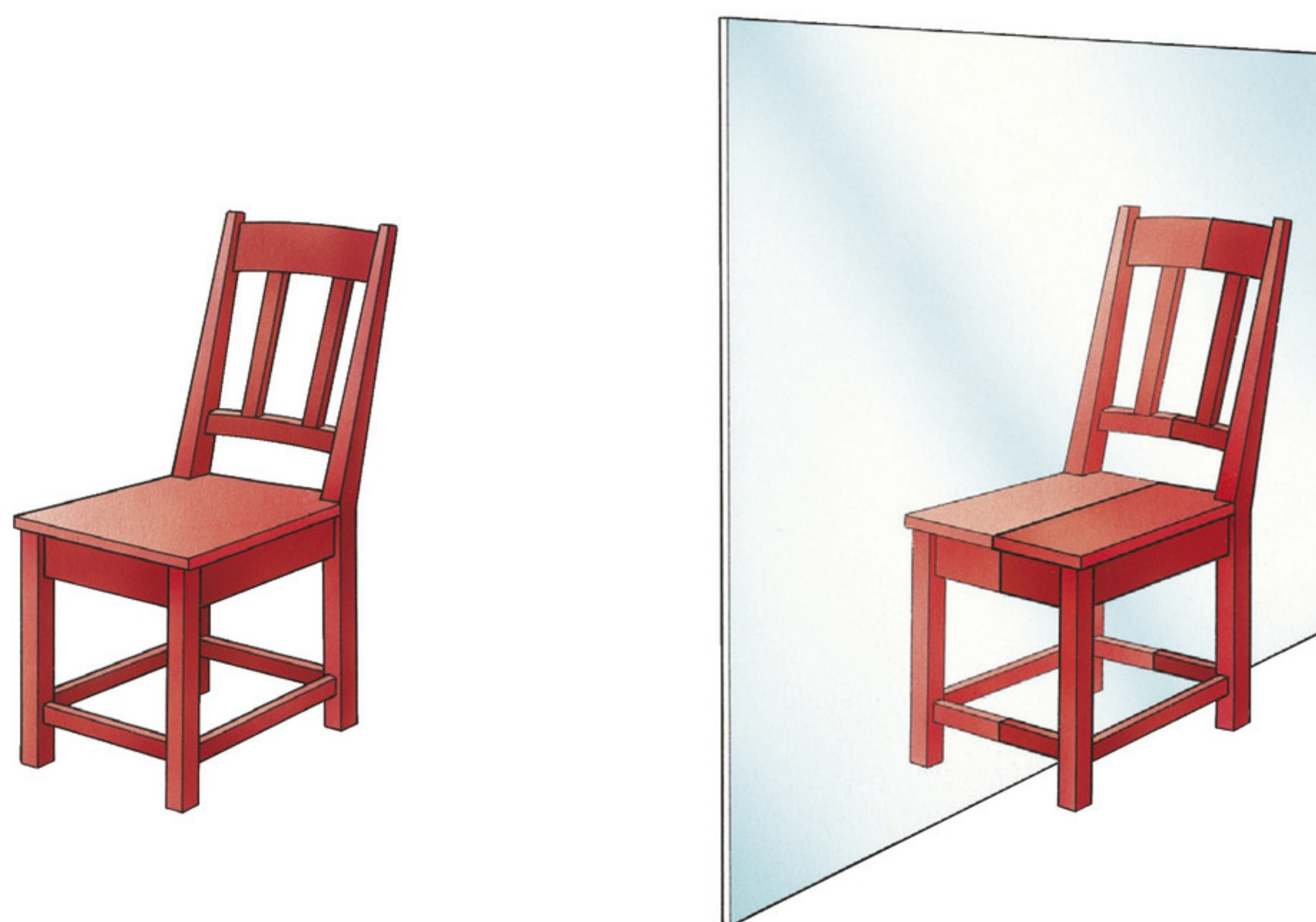
Dieren hebben celkernen in de cellen, maar geen bladgroenkorrels. Om de cellen zitten geen celwanden.

We verdelen het rijk van de dieren verder in stammen. De kenmerken die we hierbij gebruiken zijn de symmetrie en het skelet.

SYMMETRIE

Sommige voorwerpen kun je zó delen in twee helften, dat de twee helften elkaars spiegelbeeld zijn (zie afbeelding 27). We noemen zo'n voorwerp **symmetrisch**. Een symmetrisch voorwerp is in twee gelijke helften te verdelen.

▼ **Afb. 27** Symmetrie.



1 deze stoel is een symmetrisch voorwerp

2 de helft van deze stoel is samen met zijn spiegelbeeld weer een hele stoel

▼ **Afb. 28** Symmetrisch?



1 foto van een gezicht



2 de linkerhelft van het gezicht aan elkaar geplakt



3 de rechterhelft van het gezicht aan elkaar geplakt

Veel organismen hebben een symmetrische lichaamsbouw. Bij veel organismen zijn de helften echter nooit precies aan elkaar gelijk (zie afbeelding 28).

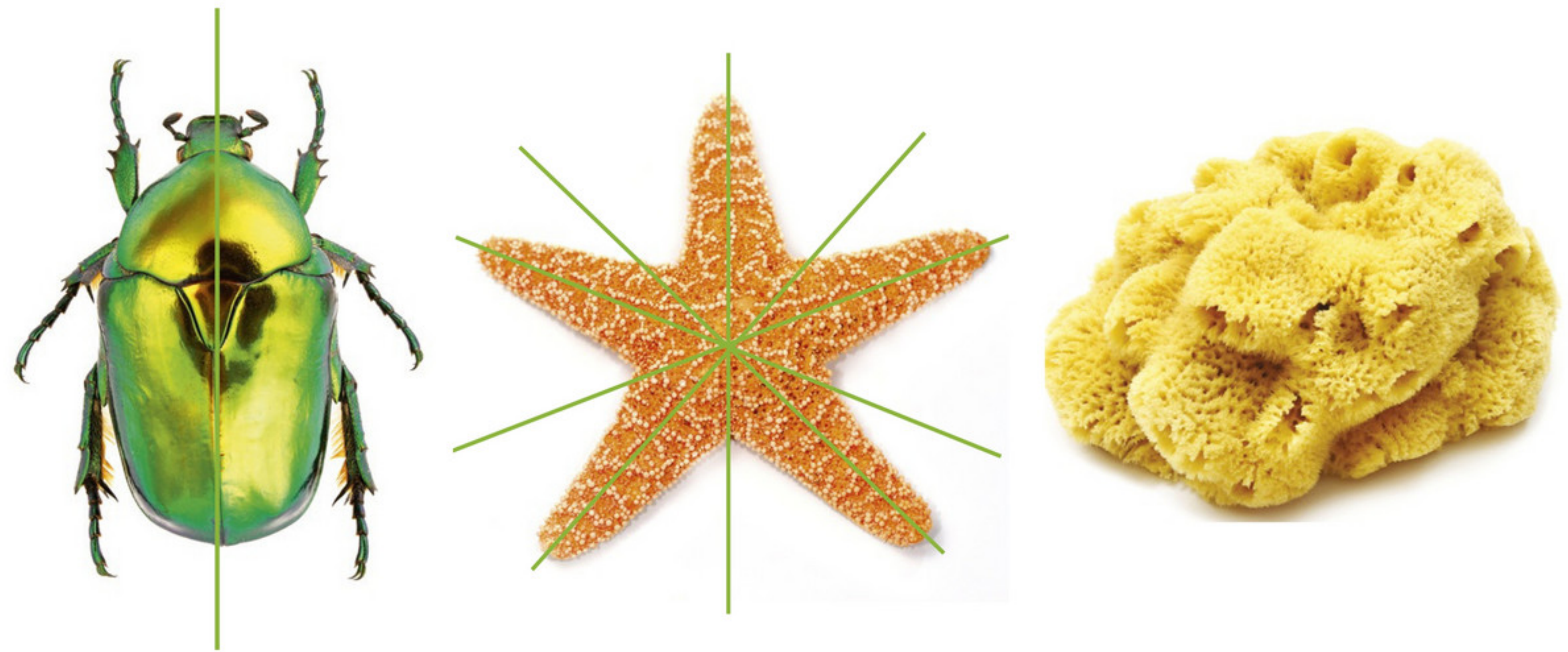
Het lichaam van een mens bijvoorbeeld lijkt aan de buitenkant symmetrisch. De organen liggen echter niet symmetrisch. De maag bijvoorbeeld ligt in de linkerhelft en de lever in de rechterhelft van het lichaam. Toch noemen we in de biologie een mens symmetrisch.

Veel soorten dieren zijn **tweezijdig symmetrisch**. Deze dieren zijn op slechts één manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen. Een voorbeeld hiervan is een kever (zie afbeelding 29.1).

Andere soorten dieren zijn **veelzijdig symmetrisch**. Deze dieren zijn op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen (zie afbeelding 29.2).

Dieren die op geen enkele manier in twee ongeveer gelijke helften zijn te verdelen, noemen we **niet-symmetrisch**. Een voorbeeld hiervan is een spons (zie afbeelding 29.3).

▼ Afb. 29 Symmetrie bij dieren.



1 kever: tweezijdig symmetrisch

2 zeester: veelzijdig symmetrisch

3 spons: niet-symmetrisch

SKELET

Veel dieren hebben stevige delen in hun lichaam. Deze stevige delen kunnen het dier stevigheid en bescherming geven. We noemen deze stevige delen het **skelet** van het dier.

In afbeelding 30 zie je dat er verschillende soorten skeletten zijn. Bij een mossel, een slak en een lieveheersbeestje zit het skelet aan de buitenkant van het lichaam. We noemen dat een **uitwendig skelet**.

Bij een spons, een zeekat en een mens zit het skelet binnen in het lichaam. We noemen dat een **inwendig skelet**.

▼ Afb. 30 Skeletten bij dieren.



1 inwendig skelet bij een spons: een skelet van stevige vezels van hoornstof tussen de cellen (hoornstof komt ook voor in je nagels)



2 uitwendig skelet bij een mossel: een schelp



3 uitwendig skelet bij een slak: een huisje



4 inwendig skelet bij een zeekat: een inwendige schelp (zeeschuim)



5 uitwendig skelet bij een lieveheersbeestje: een pantser



6 inwendig skelet bij een mens: een skelet van beenderen

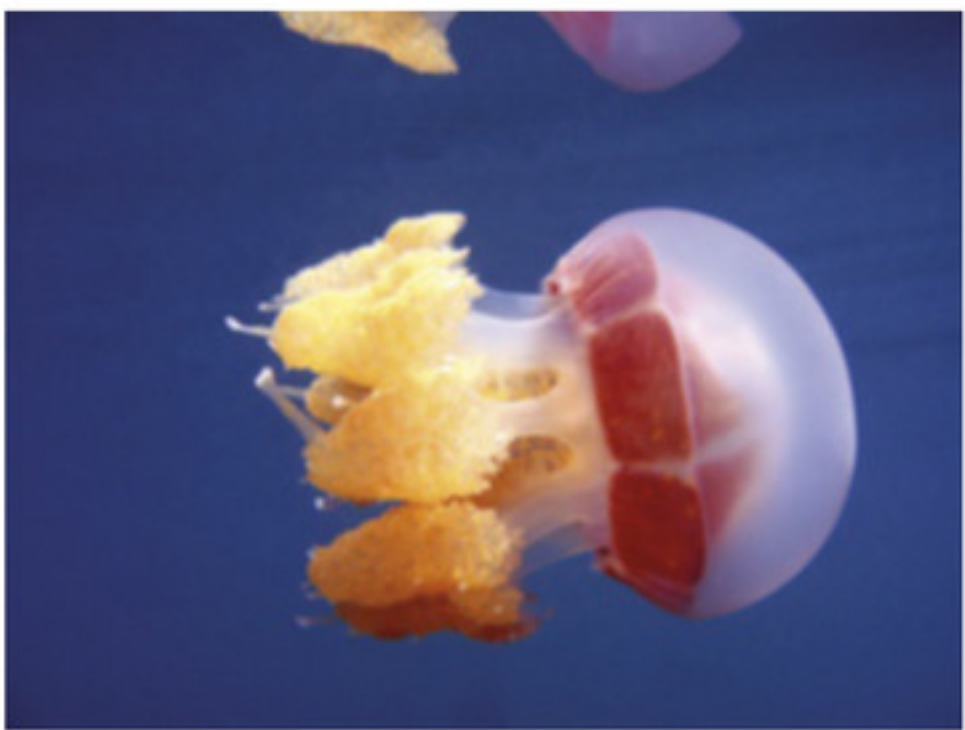
Er zijn ook dieren die **geen skelet** hebben (zie afbeelding 31). De meeste dieren zonder skelet leven in het water.

WB OPDRACHT 15 EN 16 BLZ. 92

▼ Afb. 31 Dieren zonder skelet.



1 zeeanemoon



2 kwal

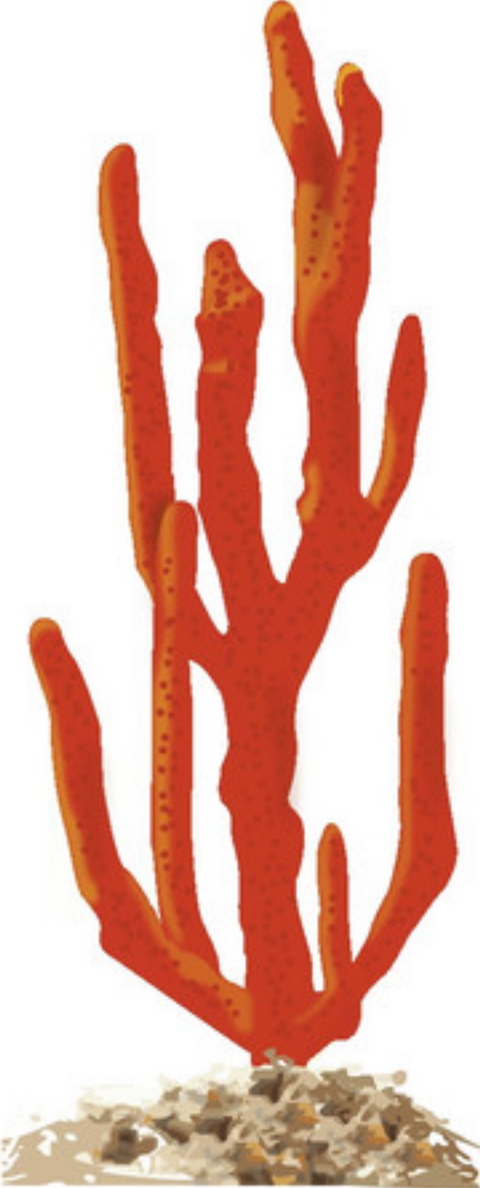
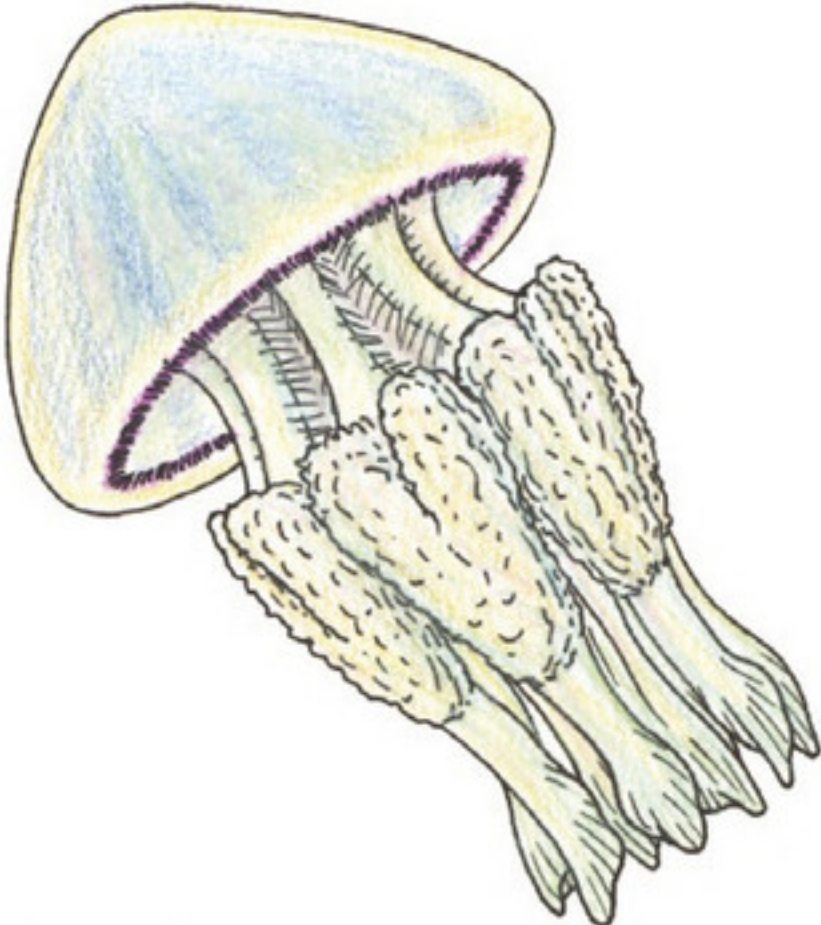
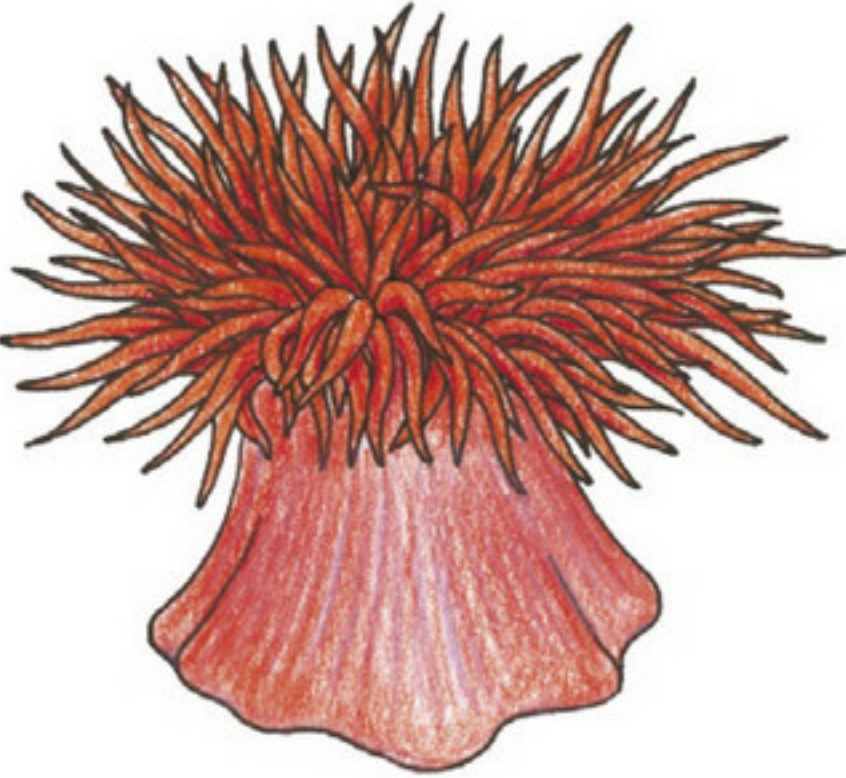
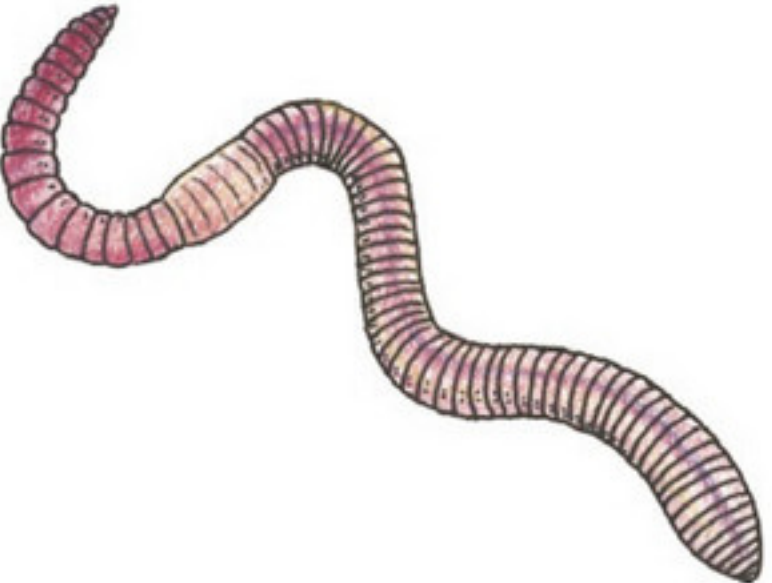


3 zeenaaktslak

INDELING VAN HET DIERENRIJK

Het dierenrijk wordt in veel stammen verdeeld. Enkele stammen zijn: **sponzen**, **neteldieren**, **weekdieren**, **geleedpotigen**, **stekelhuidigen** en **gewervelden**. De **wormen** worden verdeeld over meerdere stammen. In afbeelding 32 zijn de stammen met hun kenmerken weergegeven. De stam van de gewervelden wordt weer verder ingedeeld. Daarover gaat basisstof 6.

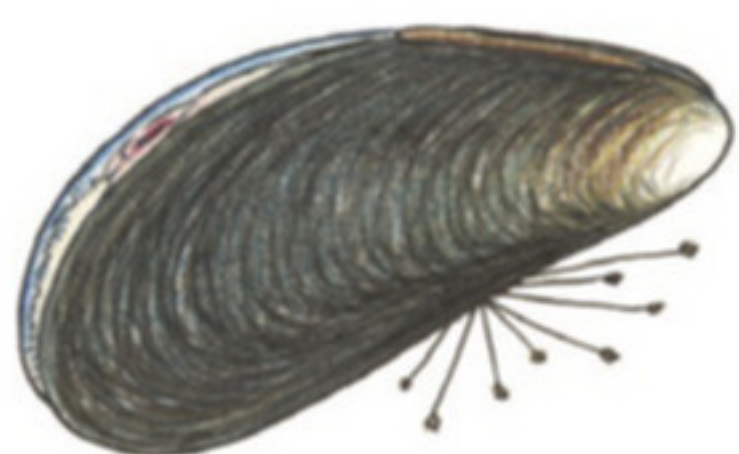
▼ Afb. 32 Enkele stammen van het dierenrijk.

1 sponzen	2 neteldieren	3 wormen
Kenmerken: – niet-symmetrisch – een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen – zitten meestal vast op de bodem van de zee	Kenmerken: – veelzijdig symmetrisch – meestal geen skelet – leven in het water – vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)	Kenmerken: – tweezijdig symmetrisch – geen skelet – het lichaam is lang en dun
 rode vingerspons  gele buisspons  purperen buisspons	 kwal  zeeanemoon	 lintworm  spoelworm  regenworm

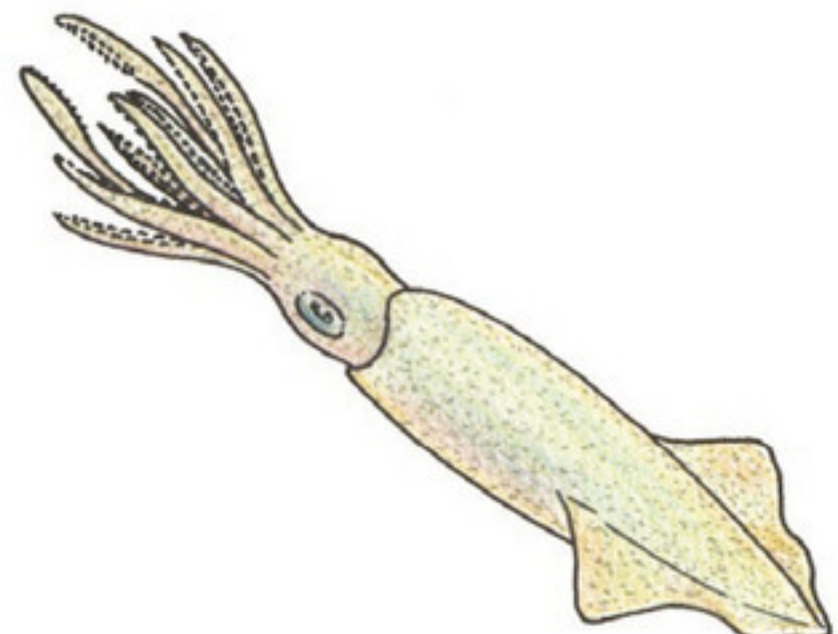
4 weekdieren

Kenmerken:

- tweezijdig symmetrisch
- meestal een schelp of huisje als skelet



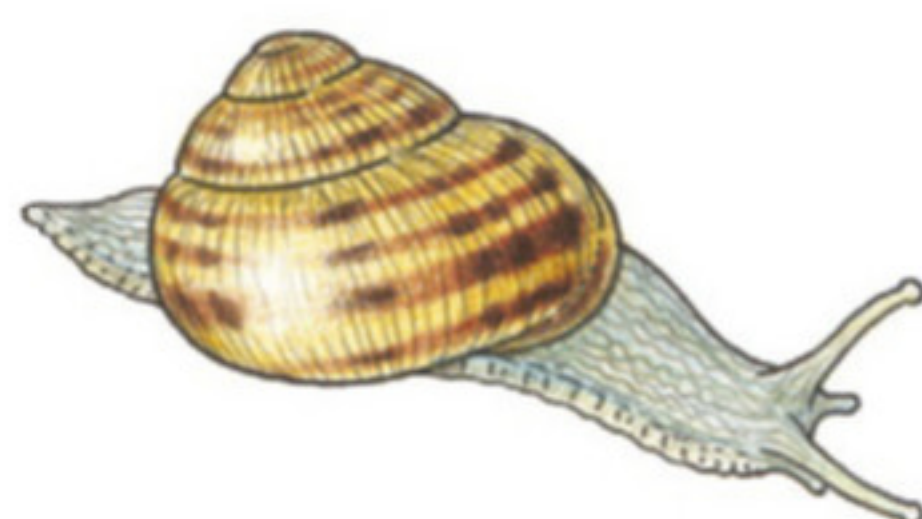
mossel



inktvis



zeenaaktslak



slak

5 geledpotigen

Kenmerken:

- tweezijdig symmetrisch
- het skelet is een pantser

SPINACHTIGEN



spin

INSECTEN



vlieg

KREEFTACHTIGEN



krab

VEELPOTIGEN



duizendpoot

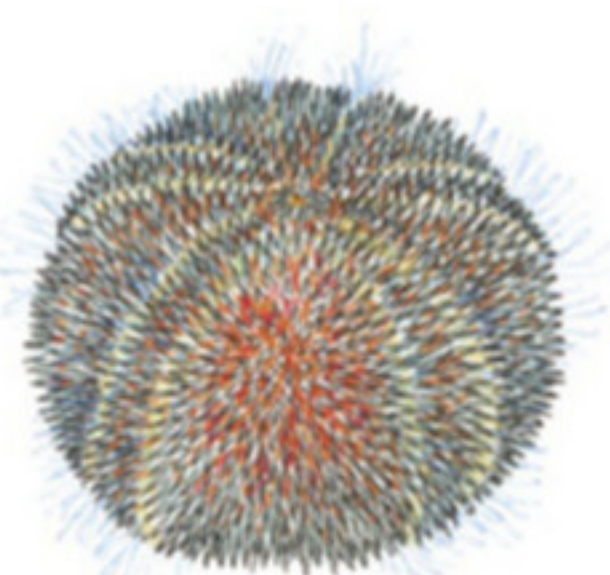
6 stekelhuidigen

Kenmerken:

- veelzijdig symmetrisch
- inwendig skelet van kalk
- de huid is bedekt met stekels of knobbels
- leven op de bodem van de zee



zeester



zee-egel



zeekomkommer

7 gewervelden

Kenmerken:

- tweezijdig symmetrisch
- een inwendig skelet

VISSEN



doktersvis

AMFIBIEËN



boomkikker

REPTIELEN



zandhagedis

VOGELS



rode ibis

ZOOGDIEREN

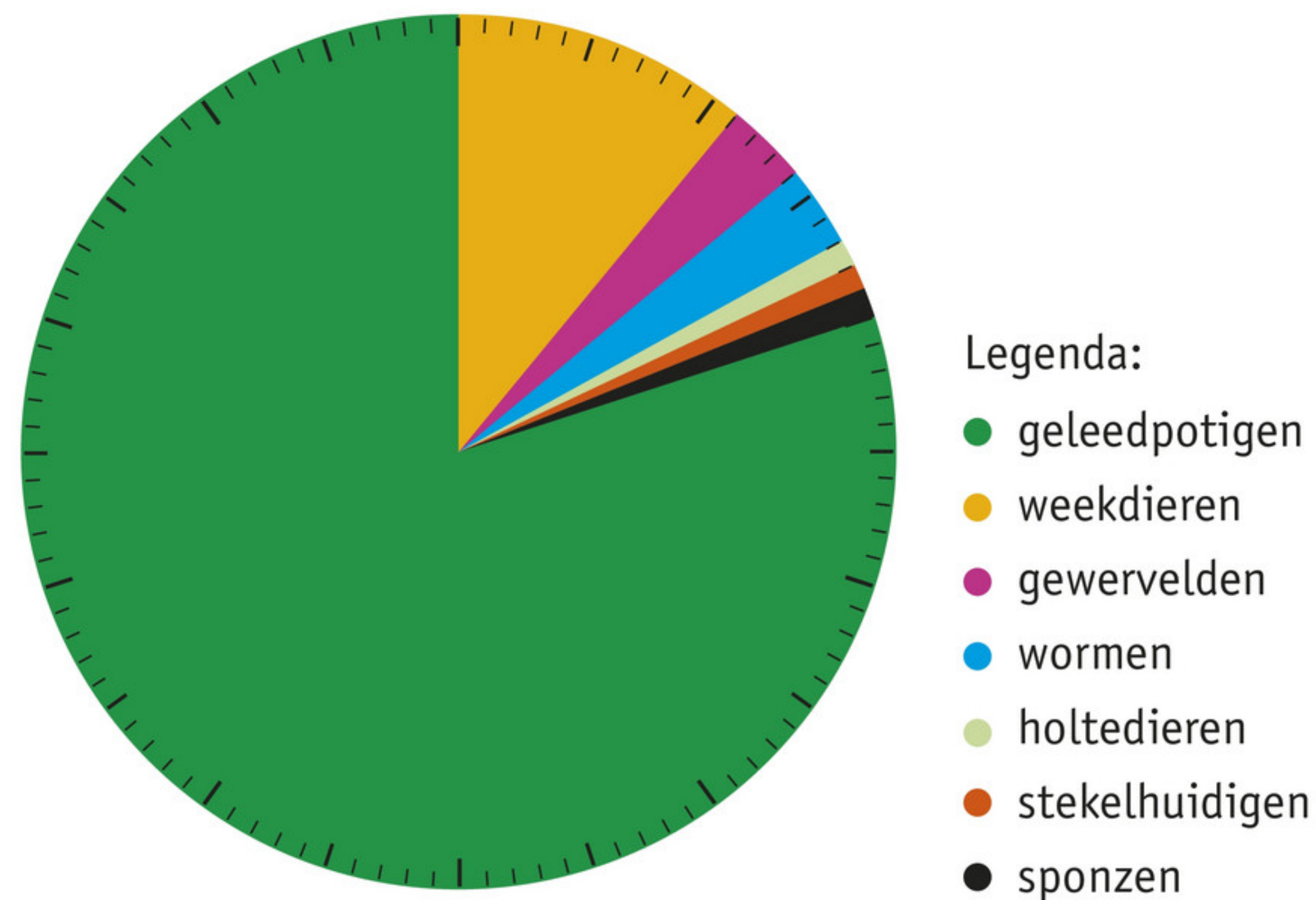


das

In afbeelding 33 zie je een verdeling van het aantal soorten per stam van het dierenrijk. In een dierenwinkel vind je uit veel van deze stammen wel enkele dieren die als huisdier worden gehouden (zie afbeelding 34).

WB OPDRACHT 17 T/M 21 BLZ. 93

▼ **Afb. 33** Verdeling van het aantal soorten dieren per stam van het dierenrijk.



▼ **Afb. 34**

Bedrijfsleider dierenspeciaalzaak

Hallo, ik ben Ton. Ik ben bedrijfsleider van een dierenspeciaalzaak. Wij verkopen vrij veel verschillende dieren. Bekende dieren zijn natuurlijk konijnen, hamsters, cavia's en muizen. Ook op de aquariumafdeling vind je bekende dieren zoals goudvissen en guppies, maar ook de wat minder bekende zoals de appelslak. Kanaries, agapornissen en andere parkietachtigen verkopen we ook best veel. We hebben ook dieren die wat minder vaak gehouden worden als huisdier. Bijvoorbeeld insecten zoals wandelende takken en wandelend blad. Deze dieren kun je trouwens heel goed zelf kweken. Dan hebben we nog enkele zeeaquaria met kleurrijke zeevissen, zeeanemonen en zeesterren. Vissen houd je gezonder door af en toe levend visvoer te geven. Daarom verkopen we ook zakjes met tubifex: kleine rode

wormpjes die de zoetwatervissen graag lusten. Artemia zijn kreeftjes die gebruikt worden als voer voor de zoutwatervissen.



wandelend blad



konijn



agapornis



aquariumslak

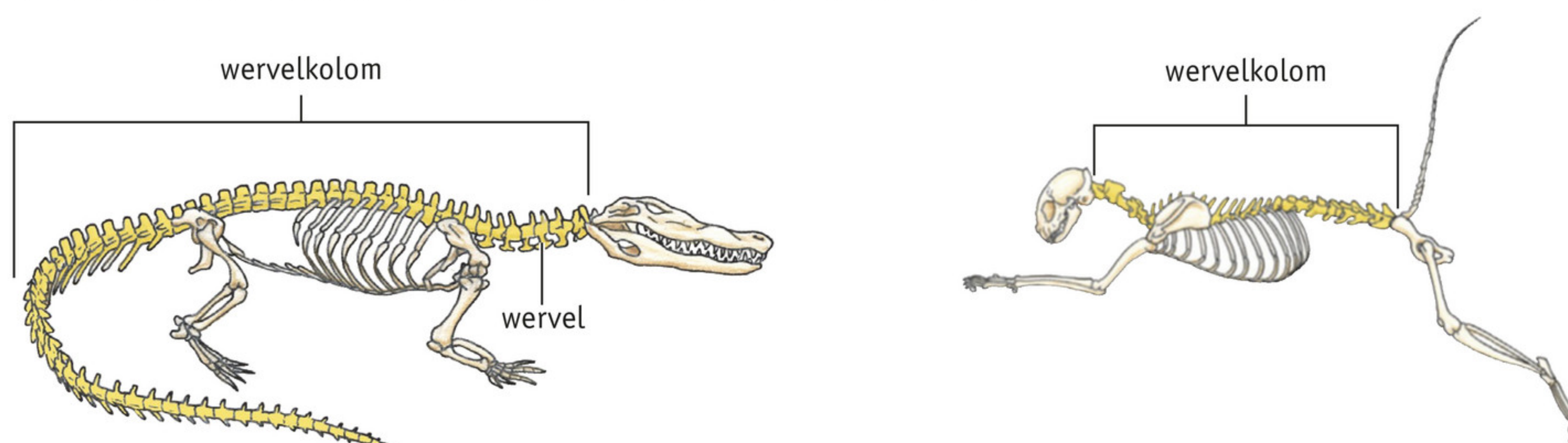


guppy

6 De stam gewervelden

Gewervelde dieren hebben een **inwendig skelet**. Een onderdeel van dit skelet is de **wervelkolom**, die is opgebouwd uit **wervels** (zie afbeelding 35). De stam gewervelden wordt ingedeeld in groepen. We behandelen hier vijf groepen: **vissen**, **amfibieën**, **reptielen**, **vogels** en **zoogdieren** (zie afbeelding 39 op bladzijde 107).

▼ **Afb. 35** Gewervelden hebben een wervelkolom met wervels.

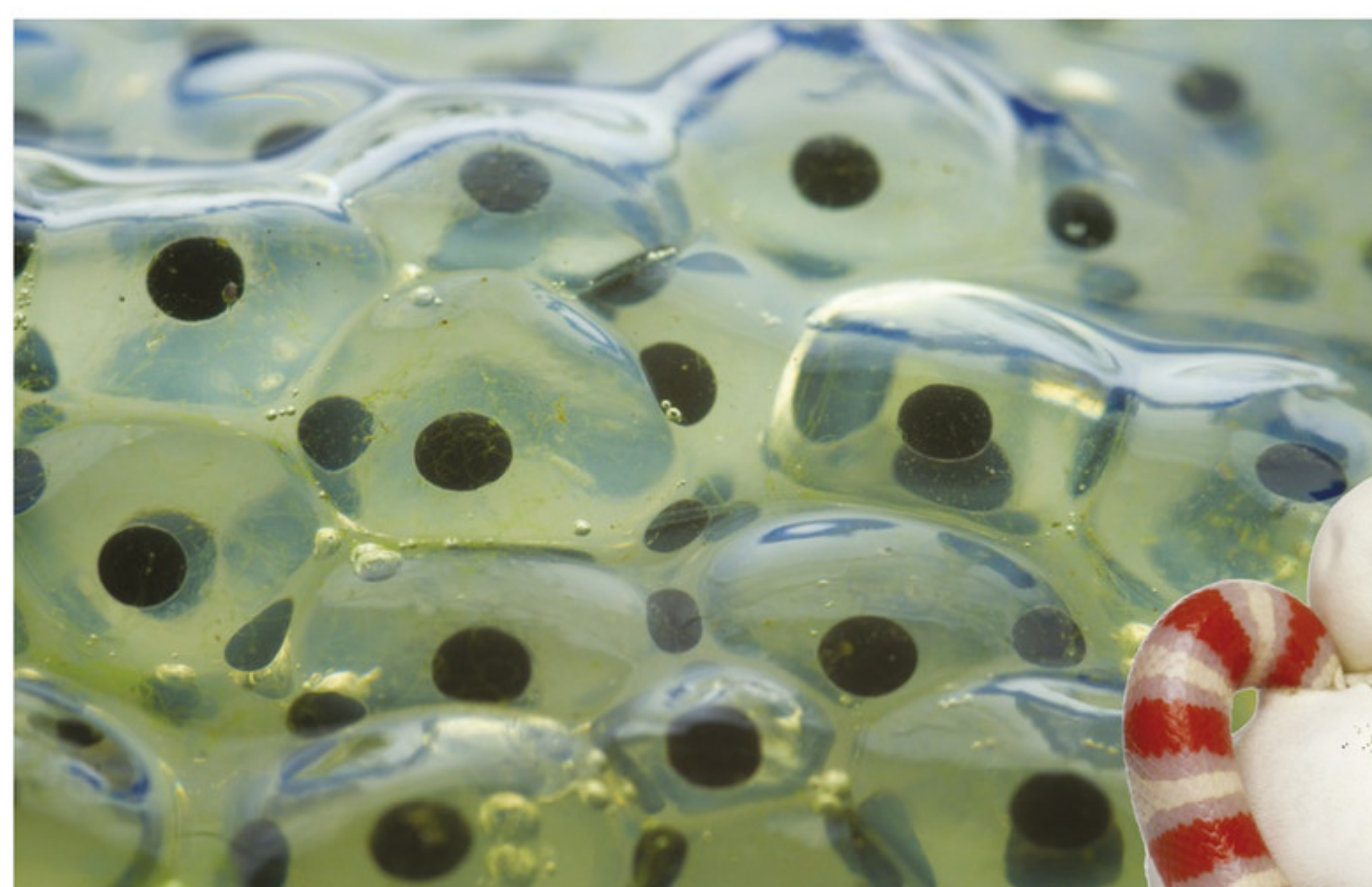


KENMERKEN VAN DE GEWERVELDEN

De vijf groepen gewervelden zijn van elkaar te onderscheiden door de volgende kenmerken:

- 1 De **huid**. Bij gewervelden kan de huid bedekt zijn met schubben, slijm, veren of haren.
- 2 De **lichaamstemperatuur**. Bij **warmbloedige dieren** is de lichaamstemperatuur altijd even hoog (constant). Bij **koudbloedige dieren** is de temperatuur van het lichaam gelijk aan de temperatuur van de omgeving. De lichaamstemperatuur is dan niet constant.
- 3 De **ademhalingsorganen**. Gewervelden kunnen ademen met kieuwen of met longen. Sommige gewervelden kunnen ook door de huid ademen.
- 4 De **manier van voortplanten**. Veel gewervelden leggen eieren. Er zijn eieren zonder schaal, eieren met een harde kalkschaal en eieren met een taaie, leerachtige schaal (zie afbeelding 36).

▼ **Afb. 36** Eieren van gewervelden.



1 eieren zonder schaal van een kikker (kikkerdril)



2 eieren met een leerachtige schaal van een slang

3 eieren met een kalkschaal van een merel

Bij sommige gewervelden komen de jongen niet uit eieren, maar uit de moeder. We noemen deze dieren **levendbarend** (zie afbeelding 37).

- 5 Het **milieu** (de omgeving) waarin de dieren voornamelijk leven. Er zijn gewervelden die in het water leven. Andere leven op het land of in de lucht. Sommige gewervelden kunnen op het land én in het water leven.

Vrijwel alle soorten zoogdieren leven (voornamelijk) op het land. Maar er zijn uitzonderingen: er zijn ook zoogdieren die in het water leven (zie afbeelding 38). In afbeelding 40 zie je voorbeelden van gewervelde dieren die in Nederland leven.

WB OPDRACHT 22 T/M 27 BLZ. 97

► **Afb. 37** Een dolfijn is levendbarend.



▼ **Afb. 38** Zoogdieren die in het water leven vormen een uitzondering.

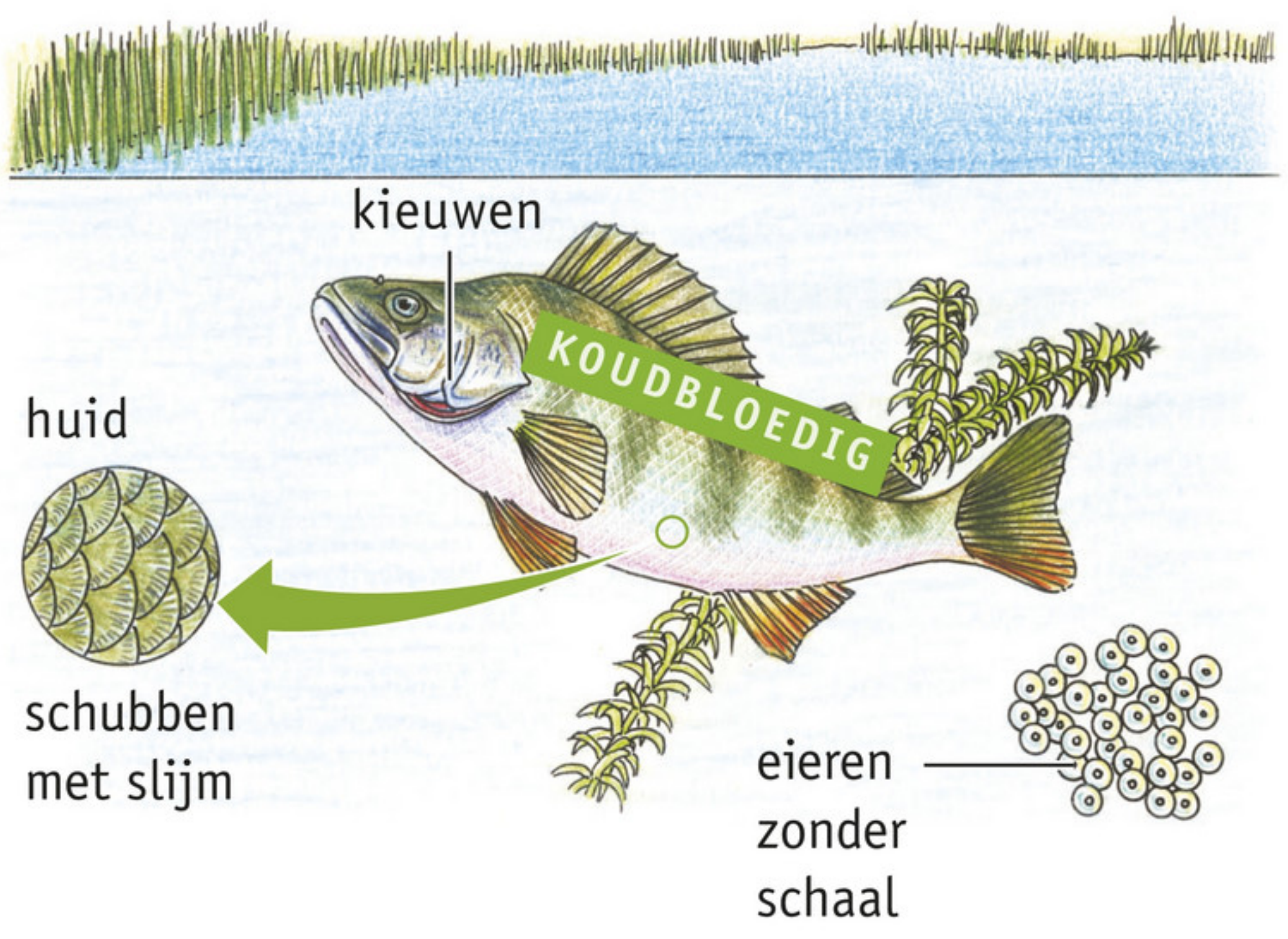
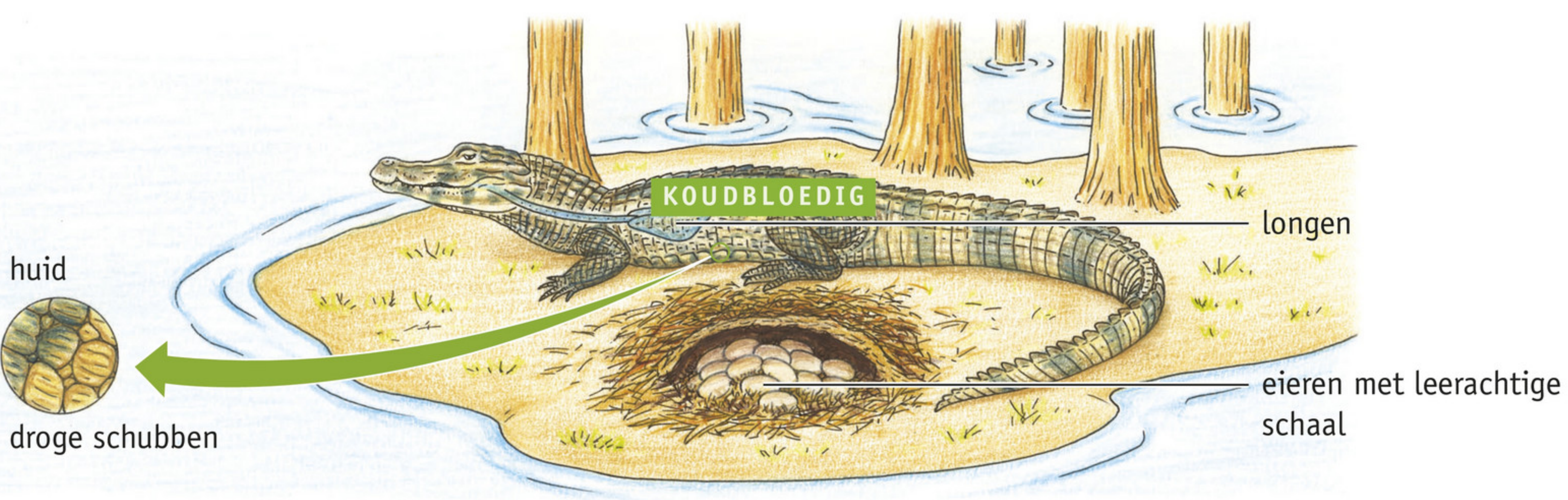
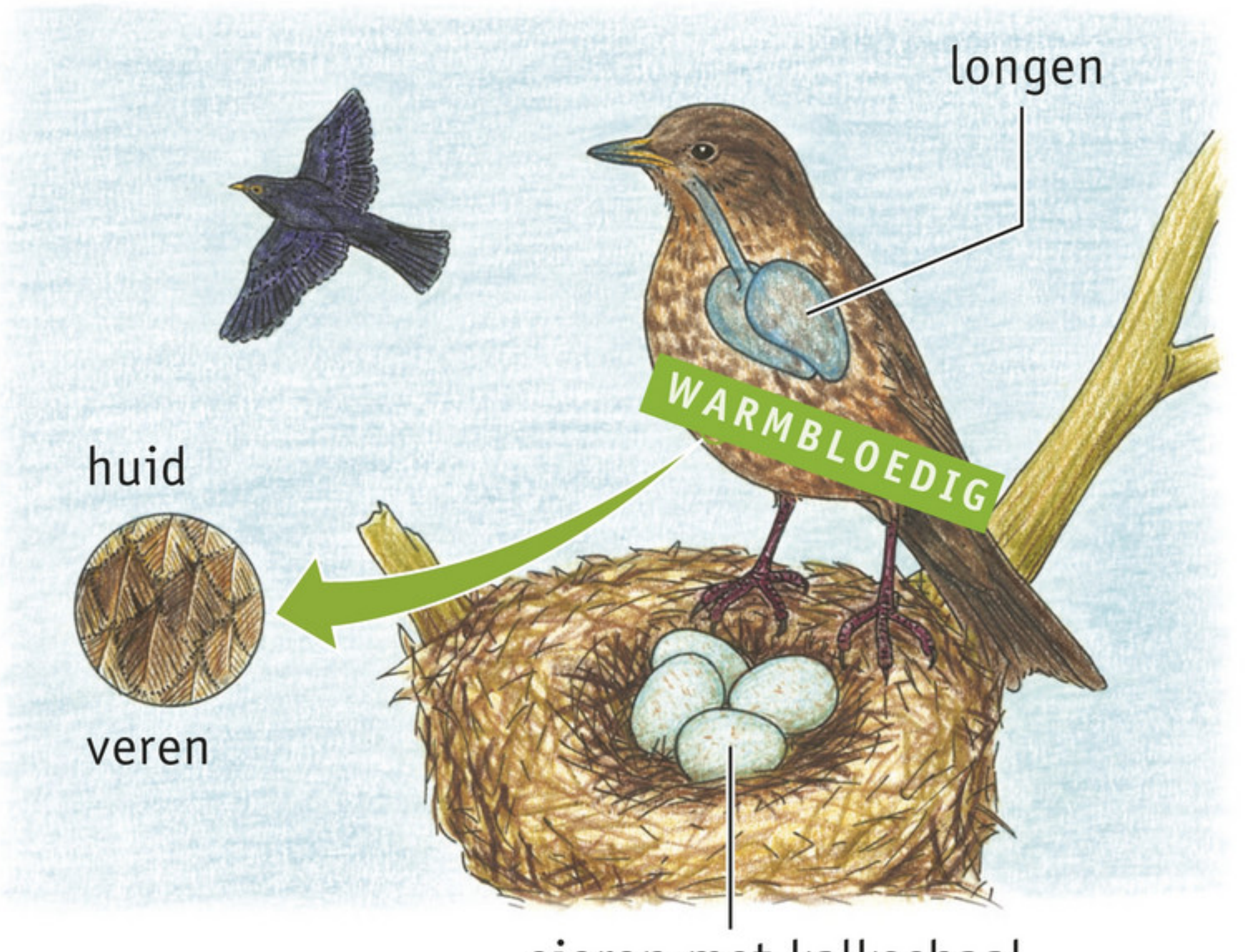
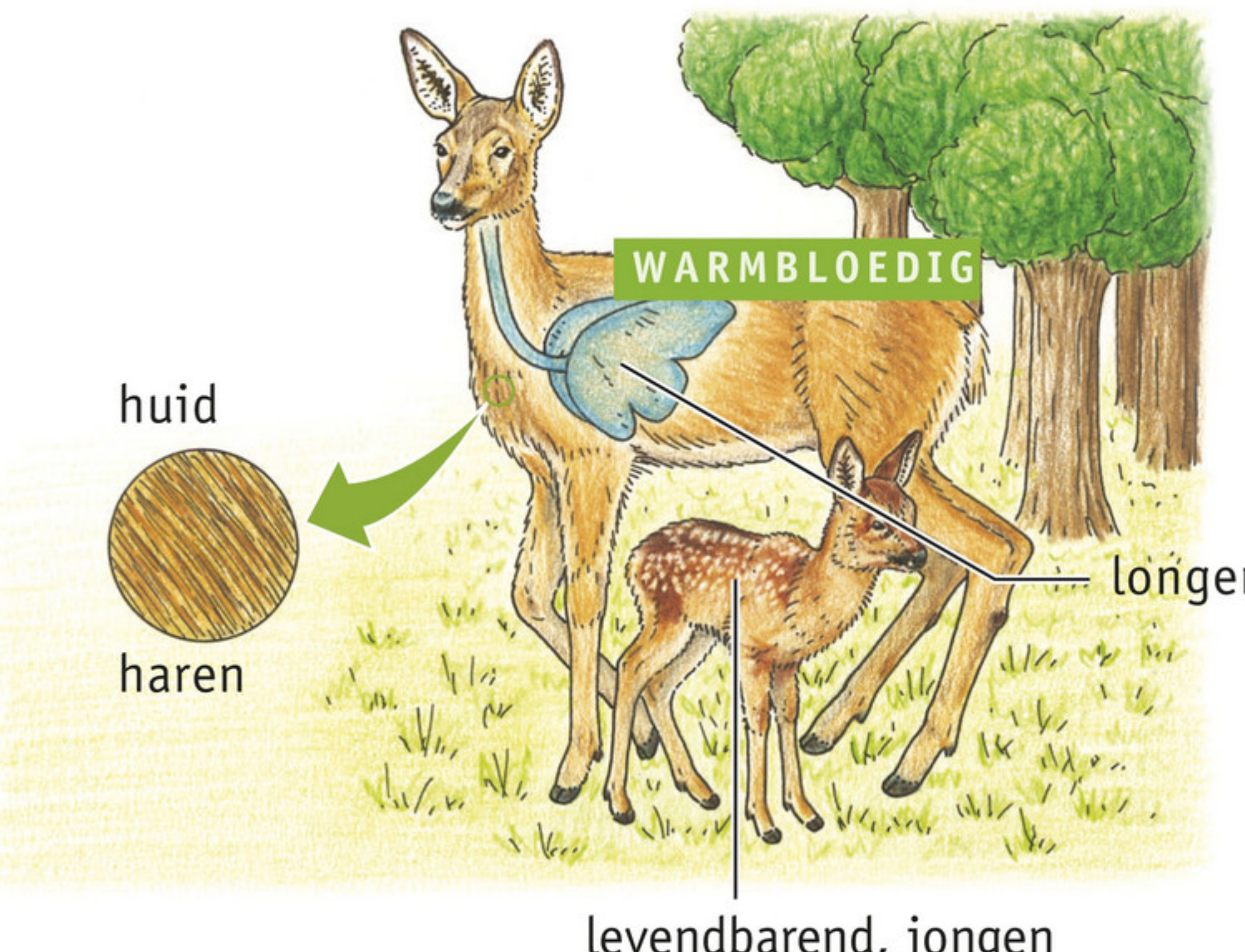


1 walvis



2 zeehond

▼ Afb. 39 Kenmerken van vijf groepen gewervelden.

1 VISSSEN	2 AMFIBIEËN
 BAARS	 KIKKER
3 REPTIELEN	
 KROKODIL	
4 VOGELS	5 ZOOGDIEREN
 MEREL	 REE

▼ **Afb. 40** Gewervelde dieren in Nederland.

1 buizerd



2 ekster



3 forel



4 fuut



5 kabeljauw



6 pad



7 salamander



8 schol



9 spitsmuis



10 valk



11 voorn



12 wezel

7 Het indelen van organismen

Je hebt gezien dat we organismen indelen in rijken, stammen en soms in groepen. Deze manier van indelen kun je weergeven in een **vertakkingsschema**. Afbeelding 41 is zo'n vertakkingsschema voor de stam van de gewervelden.

WB OPDRACHT 28 BLZ. 102

► Afb. 41



DETERMINEREN

Organismen die je niet kent, kun je in een rijk, een stam of een groep plaatsen door op de kenmerken te letten. We noemen dat **determineren**. We nemen als voorbeeld een witte dovenetel (zie afbeelding 42).

► Afb. 42 Witte dovenetel.



Je kunt dit organisme determineren met behulp van een **determineertabel** (zie afbeelding 43). Als je een organisme wilt determineren, begin je bij 1. In de determineertabel zie je bij 1 staan:

- 1

a

b

Het organisme heeft bladgroenkorrels **planten**, kijk verder bij 4
Het organisme heeft geen bladgroenkorrels kijk verder bij 2

De witte dovenetel heeft bladgroenkorrels, dus is het een **plant**. Je moet dan verdergaan bij 4. Daar zie je weer twee mogelijkheden staan:

- 4

a

b

De plant draagt geen bloemen; voortplanting vindt plaats door sporen**sporenplanten**
De plant draagt bloemen; voortplanting vindt plaats door zaden **zaadplanten**

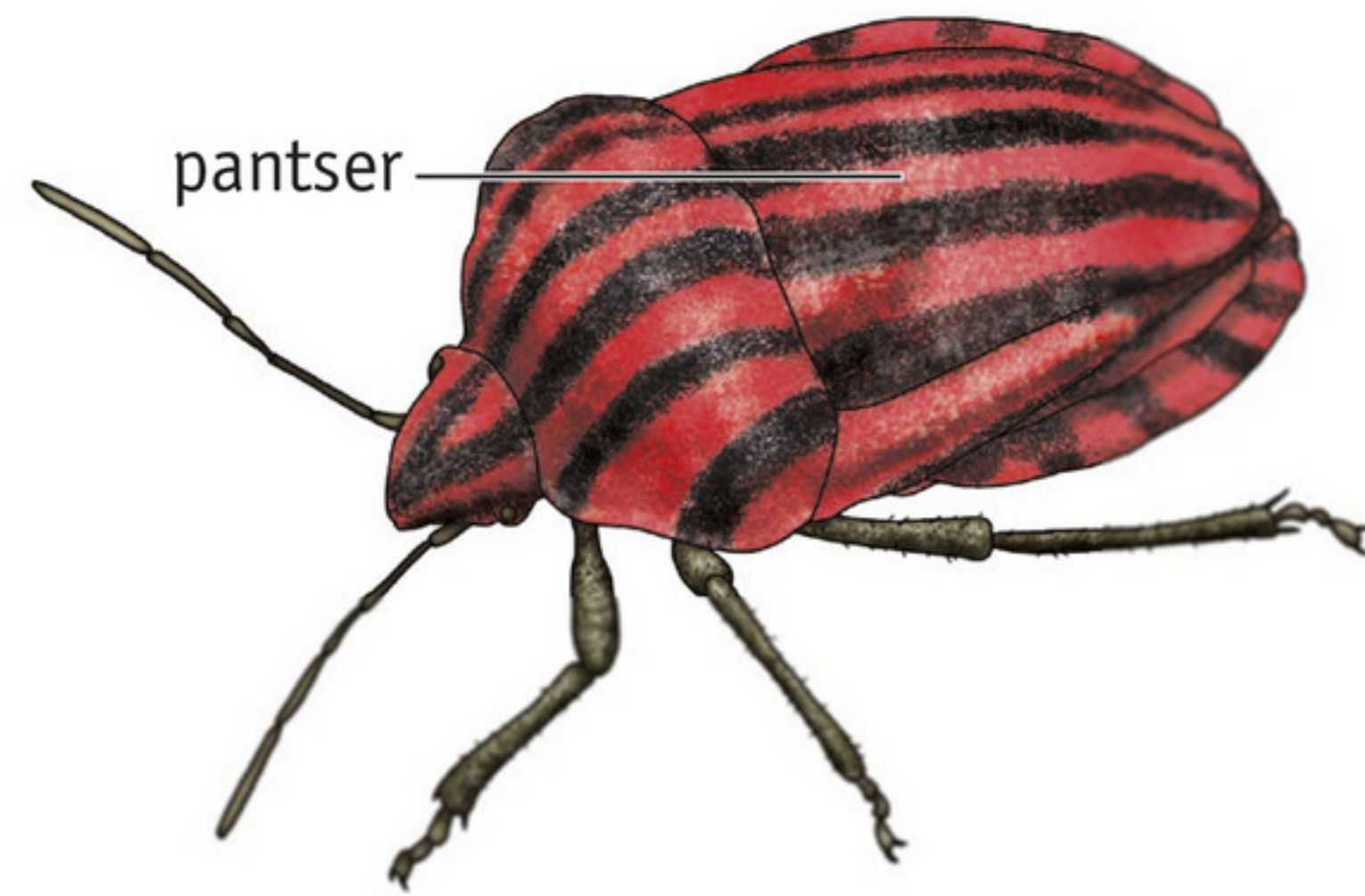
De witte dovenetel heeft bloemen en de voortplanting vindt plaats door zaden, dus is het een **zaadplant**.
Een witte dovenetel behoort dus tot het **rijk van de planten** en tot de **stam van de zaadplanten**.
Je moet ook de stappen noteren die je in een determineertabel maakt. Bij een witte dovenetel is dat **1a – 4b**.

WB OPDRACHT 29 BLZ. 103

▼ Afb. 43

DETERMINEERTABEL		
1	a b	Het organisme heeft bladgroenkorrels planten , kijk verder bij 4 Het organisme heeft geen bladgroenkorrels kijk verder bij 2
2	a b	Het organisme heeft om elke cel een celwand kijk verder bij 3 Het organisme heeft geen celwand(en) dieren , kijk verder bij 5
3	a b	Het organisme heeft geen celkern; het is eencellig..... bacteriën Het organisme heeft in elke cel een celkern schimmels
4	a b	De plant draagt geen bloemen; voortplanting vindt plaats door sporen sporenplanten De plant draagt bloemen; voortplanting vindt plaats door zaden zaadplanten
5	a b	Het dier is veelzijdig symmetrisch.....kijk verder bij 6 Het dier is tweezijdig symmetrisch..... kijk verder bij 7
6	a b	Het dier heeft geen skelet; het dier heeft tentakels (vangarmen)..... neteldieren Het dier heeft een inwendig skelet; de huid is bedekt met stekels of knobbels..... stekelhuidigen
7	a b	Het dier heeft geen skelet; het lichaam is lang en dun wormen Het dier heeft een skelet.....kijk verder bij 8
8	a b	Het skelet van het dier is een huisje of schelp weekdieren Het skelet van het dier is geen huisje of schelp kijk verder bij 9
9	a b	Het dier heeft een uitwendig skelet (een pantser)..... geleedpotigen Het dier heeft een inwendig skelet met een wervelkolom gewervelden , kijk verder bij 10
10	a b	De huid van het dier is bedekt met schubben kijk verder bij 11 De huid van het dier is niet bedekt met schubben..... kijk verder bij 12
11	a b	De schubben zijn bedekt met slijm; het dier haalt adem met kieuwen vissen De schubben zijn droog (niet bedekt met slijm); het dier haalt adem met longen reptielen
12	a b	De huid van het dier is bedekt met slijm amfibieën De huid van het dier is niet bedekt met slijm kijk verder bij 13
13	a b	De huid van het dier is bedekt met veren vogels De huid van het dier is bedekt met haren zoogdieren

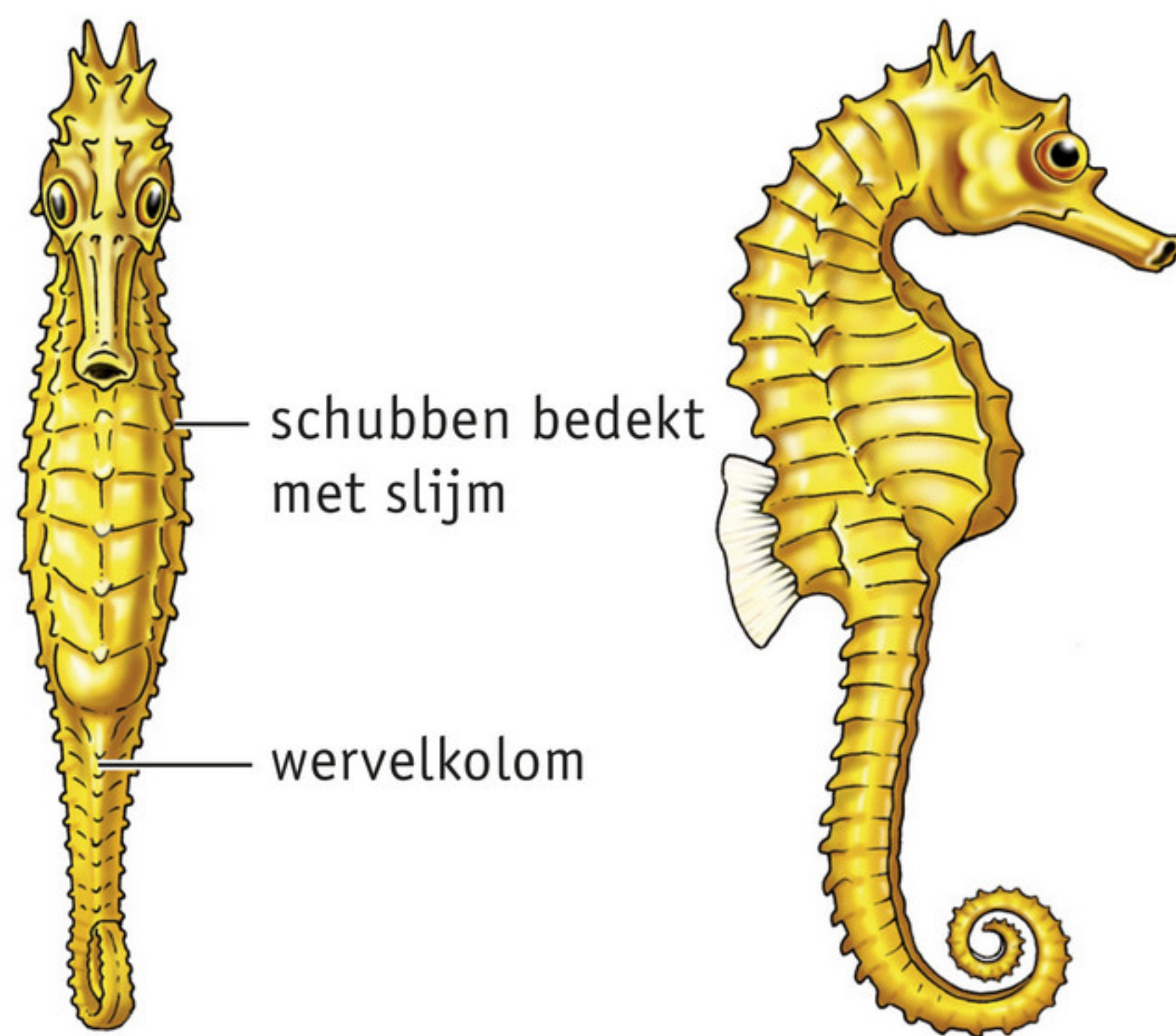
▼ Afb. 44



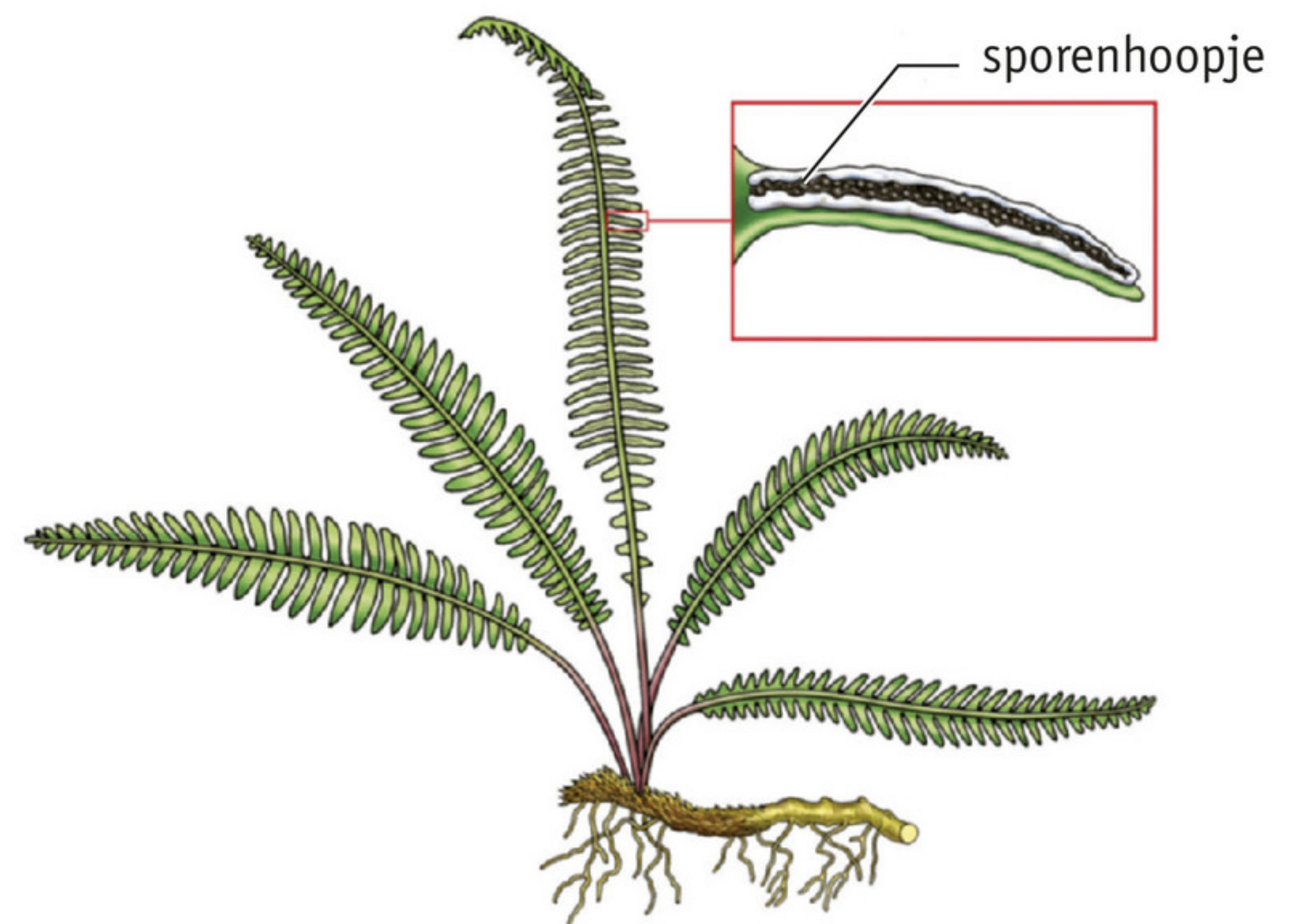
1 pyamawants



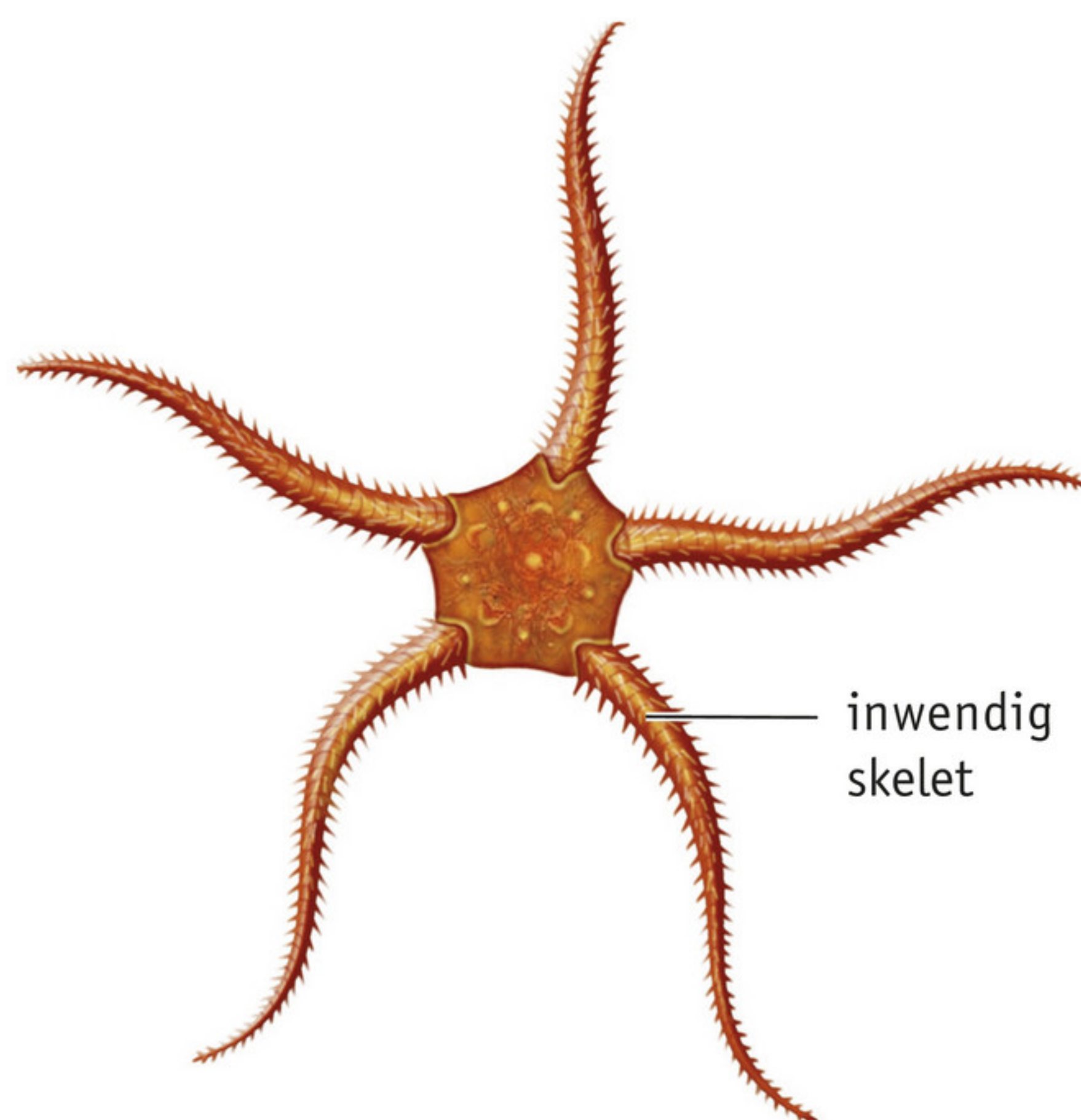
2 eekhoorntjesbrood



3 zeepaardje



4 dubbelloof



5 slangster



6 witte klaver

8

Een werkstuk maken

In deze basisstof maak je een werkstuk over een dier of diergroep. In afbeelding 45 staat op welke punten je moet letten bij het maken van een werkstuk.

WB OPDRACHT 30 BLZ. 104

▼ Afb. 45

▼ Afb. 46 Een titelblad voor een werkstuk.



▼ Afb. 47 Een inhoudsopgave van een werkstuk.

Inhoudsopgave	
	blz.
Inleiding	3
Ordening	4
Andere soorten	6
Uitgestorven soorten	8
Milieu	9
Voedsel	10
Natuurlijke vijanden	12



REGELS VOOR HET MAKEN VAN EEN WERKSTUK

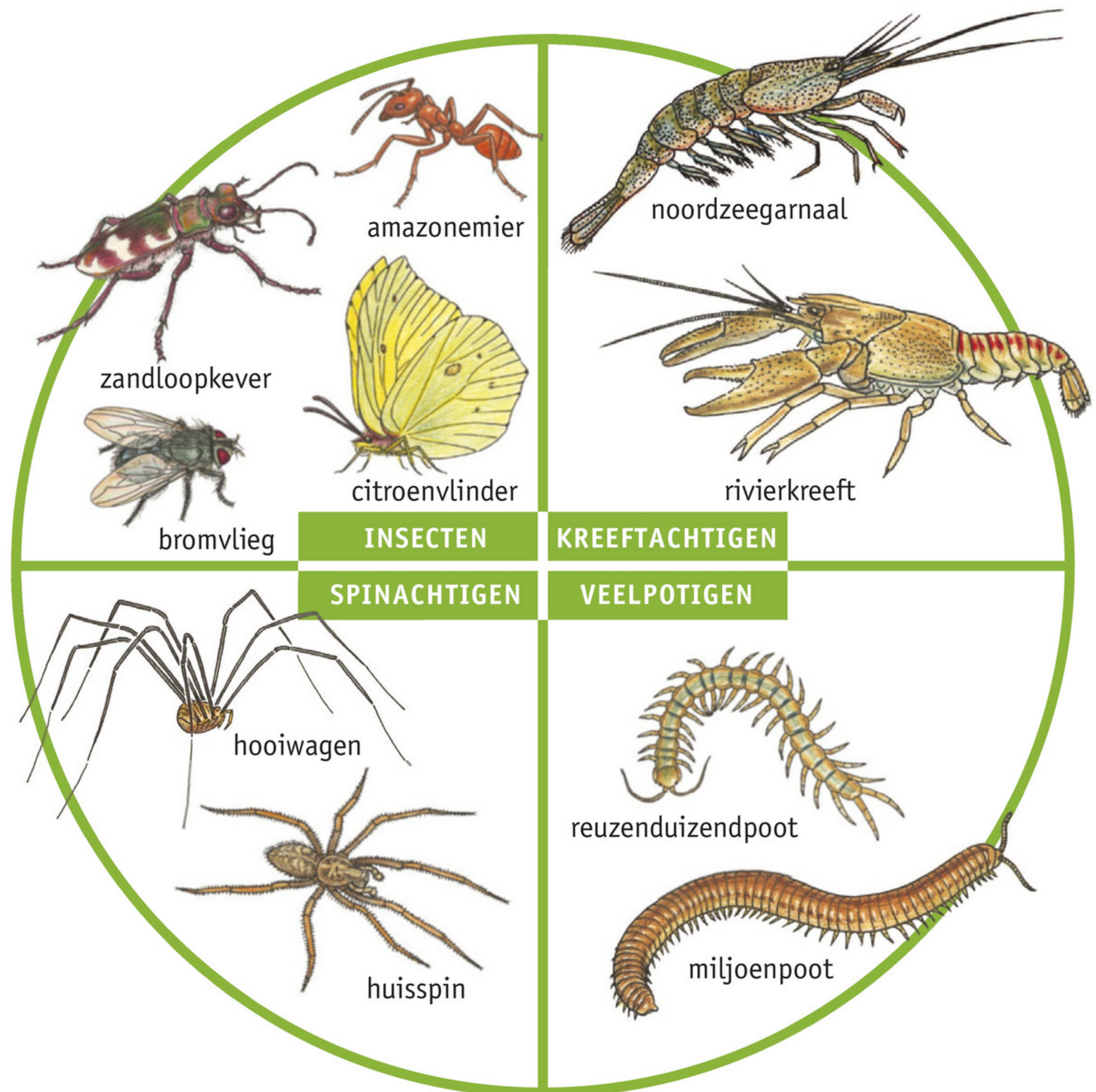
- 1 Je werkstuk moet een aantal gegevens bevatten over je onderwerp. Zoek deze gegevens op in naslagwerken (boeken, tijdschriften, cd-roms, internet). Noteer de gegevens op kladpapier.
- 2 Ga na of je alle gegevens hebt verzameld die nodig zijn voor je werkstuk. Zet de gegevens in een logische volgorde.
- 3 Deel het werkstuk in korte hoofdstukken in. Ieder hoofdstuk moet een titel hebben.
- 4 Verzamel plaatjes over je onderwerp. Je kunt ook zelf tekeningen maken.
- 5 Werk de tekst bij voorkeur uit met de computer. Als dat niet kan, schrijf de tekst van de hoofdstukken dan op losse blaadjes schrijfpapier (bijvoorbeeld uit een multomap). Wissel de tekst af met de plaatjes en tekeningen.
- 6 Maak een mooi titelblad. Schrijf hierop de naam van het werkstuk, je eigen naam en je klas (zie afbeelding 46).
- 7 Maak een inhoudsopgave. Hierin staan de titels van de hoofdstukken van het werkstuk en de bladzijden waarop deze hoofdstukken beginnen (zie afbeelding 47).
- 8 Maak een inleiding bij je werkstuk. Hierin schrijf je onder andere waarom je dit werkstuk hebt gemaakt.
- 9 Bundel de losse blaadjes tot één werkstuk. Na het titelblad komt eerst de inhoudsopgave. Daarna komt de inleiding.



9 De stam geledpotigen

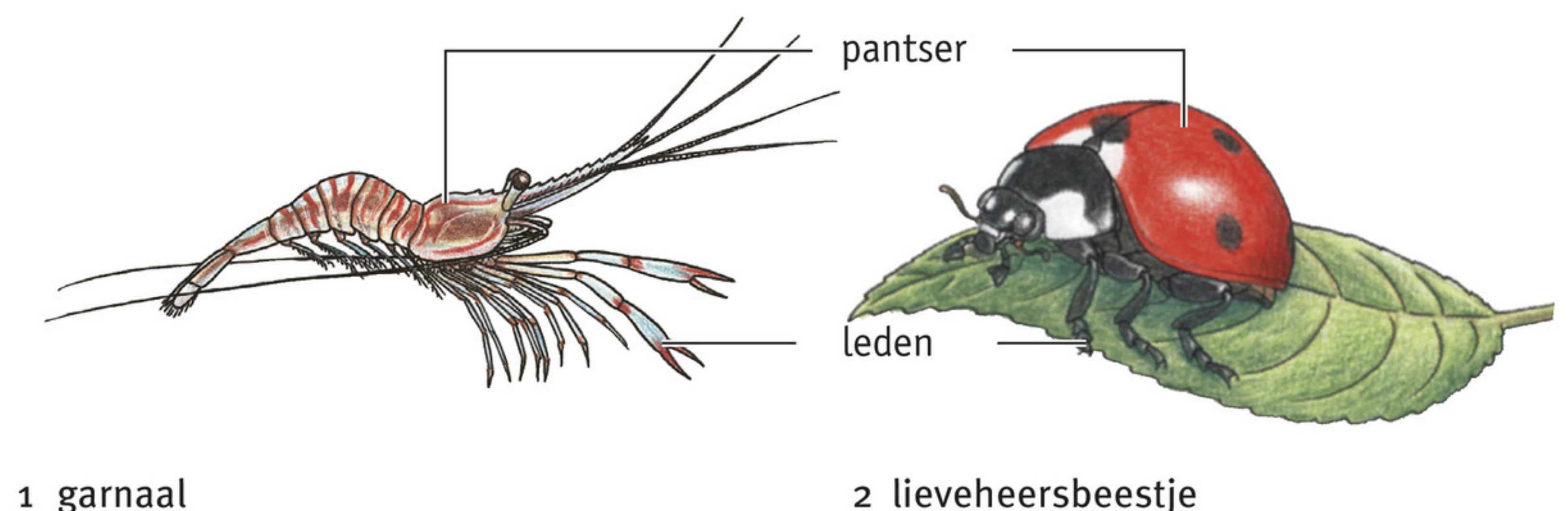
De stam van de geledpotigen kun je verdelen in vier groepen: **kreeftachtigen**, **veelpotigen**, **spinachtigen** en **insecten** (zie afbeelding 48).

► **Afb. 48** Indeling van de geledpotigen in vier groepen.

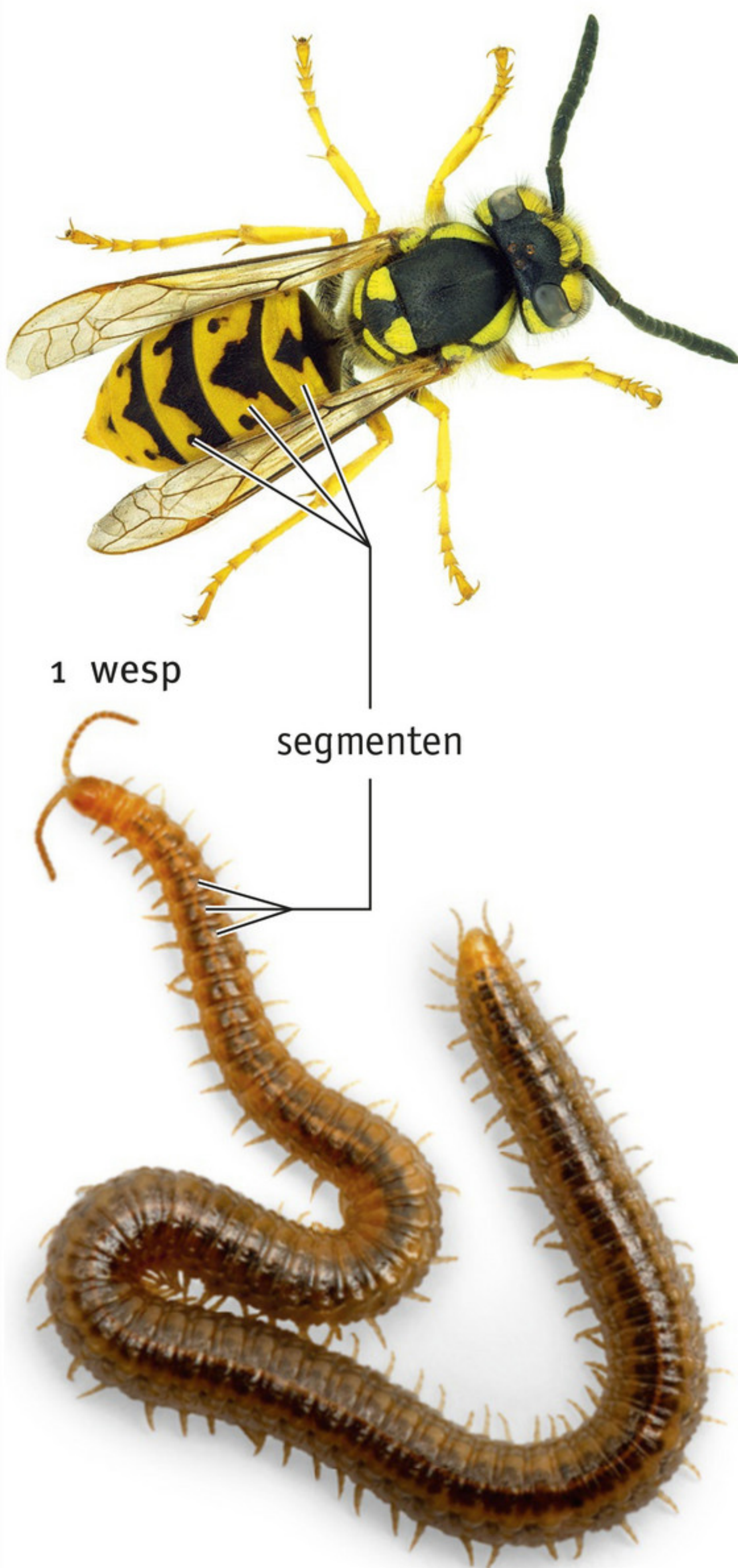


Geledpotigen hebben een uitwendig skelet als een soort **pantser** om zich heen. De poten van geledpotigen zijn **geleed**. Dat wil zeggen dat ze zijn opgebouwd uit kleine stukjes, de **leden** (zie afbeelding 49).

▼ **Afb. 49**



▼ **Afb. 50** Het lichaam van geleedpotigen bestaat (voor een deel) uit segmenten.



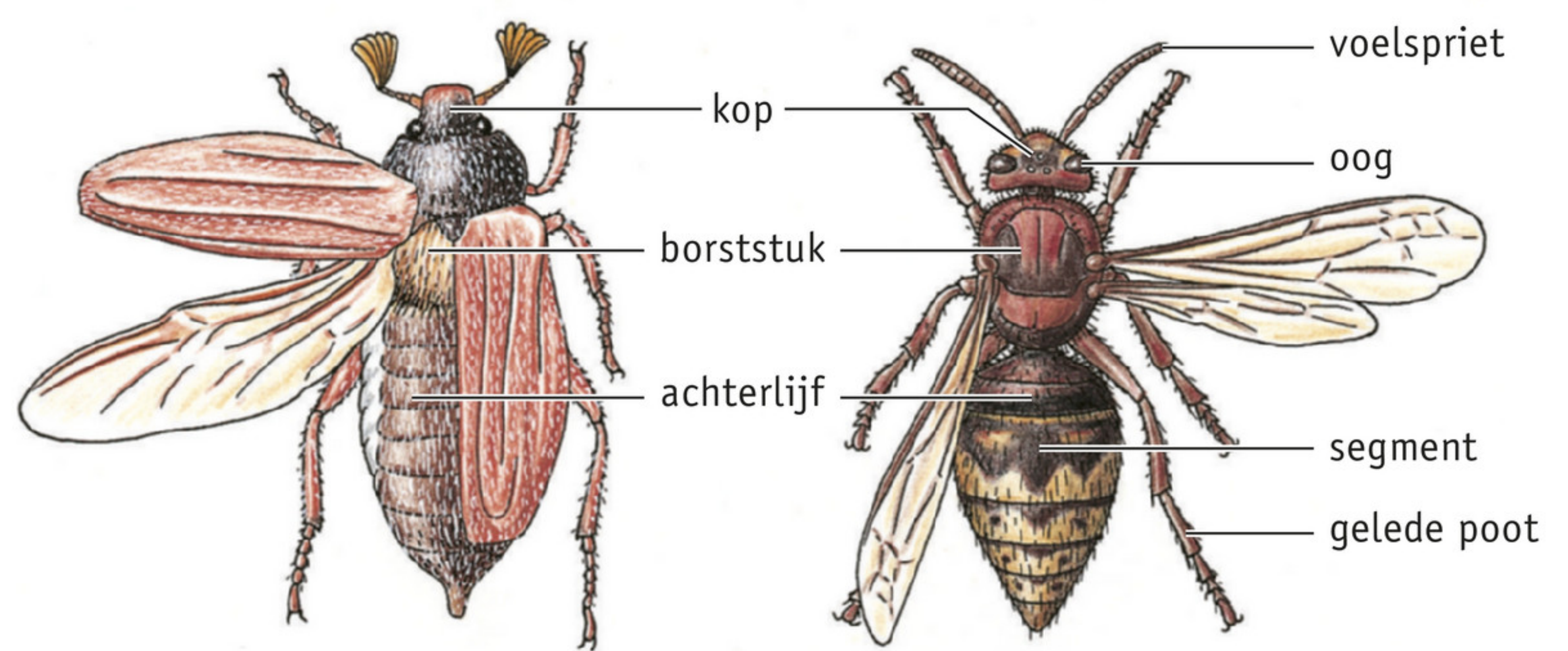
2 compostduizendpoot

Het lichaam van geleedpotigen is **gesegmenteerd**. Dat wil zeggen dat het lichaam is opgebouwd uit 'stukjes', de **segmenten**. Bij veel geleedpotigen, zoals insecten, bestaat vaak alleen het achterlijf uit segmenten (zie afbeelding 50.1). Bij **veelpotigen** bestaat het hele lichaam uit segmenten (zie afbeelding 50.2). Aan elk segment zitten poten.

LICHAAMSBOW VAN INSECTEN

Bij **insecten** bestaat het lichaam uit een **kop**, een **borststuk** en een **achterlijf** (zie afbeelding 51). De kop heeft ogen en voelsprietten. Aan het borststuk zitten poten, en bij de meeste soorten insecten ook vleugels.

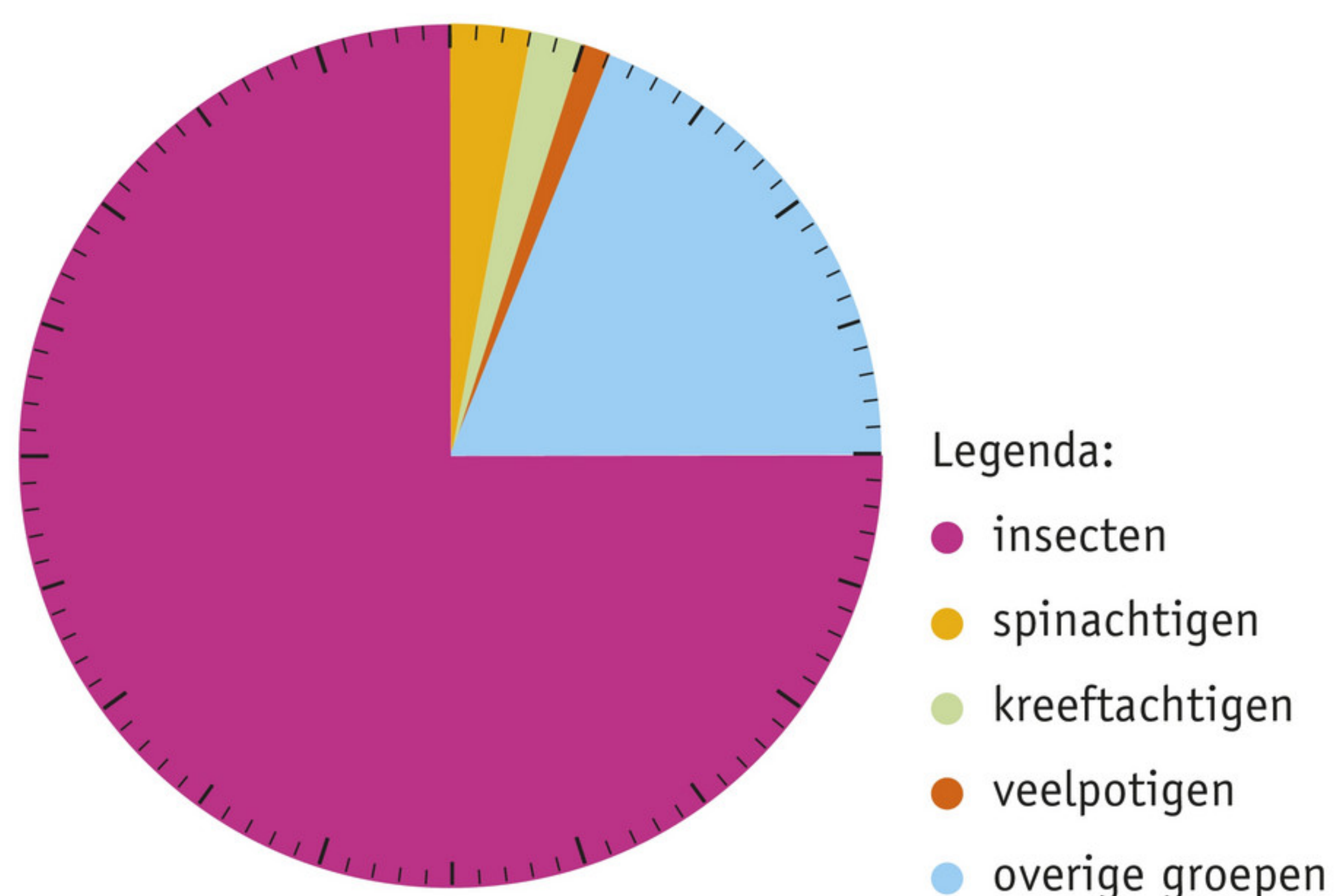
▼ **Afb. 51** De lichaamsbouw van insecten.



Er zijn veel soorten geleedpotigen. In afbeelding 52 zie je een cirkeldiagram. In dit cirkeldiagram zie je de verdeling van het aantal soorten per stam van het dierenrijk.

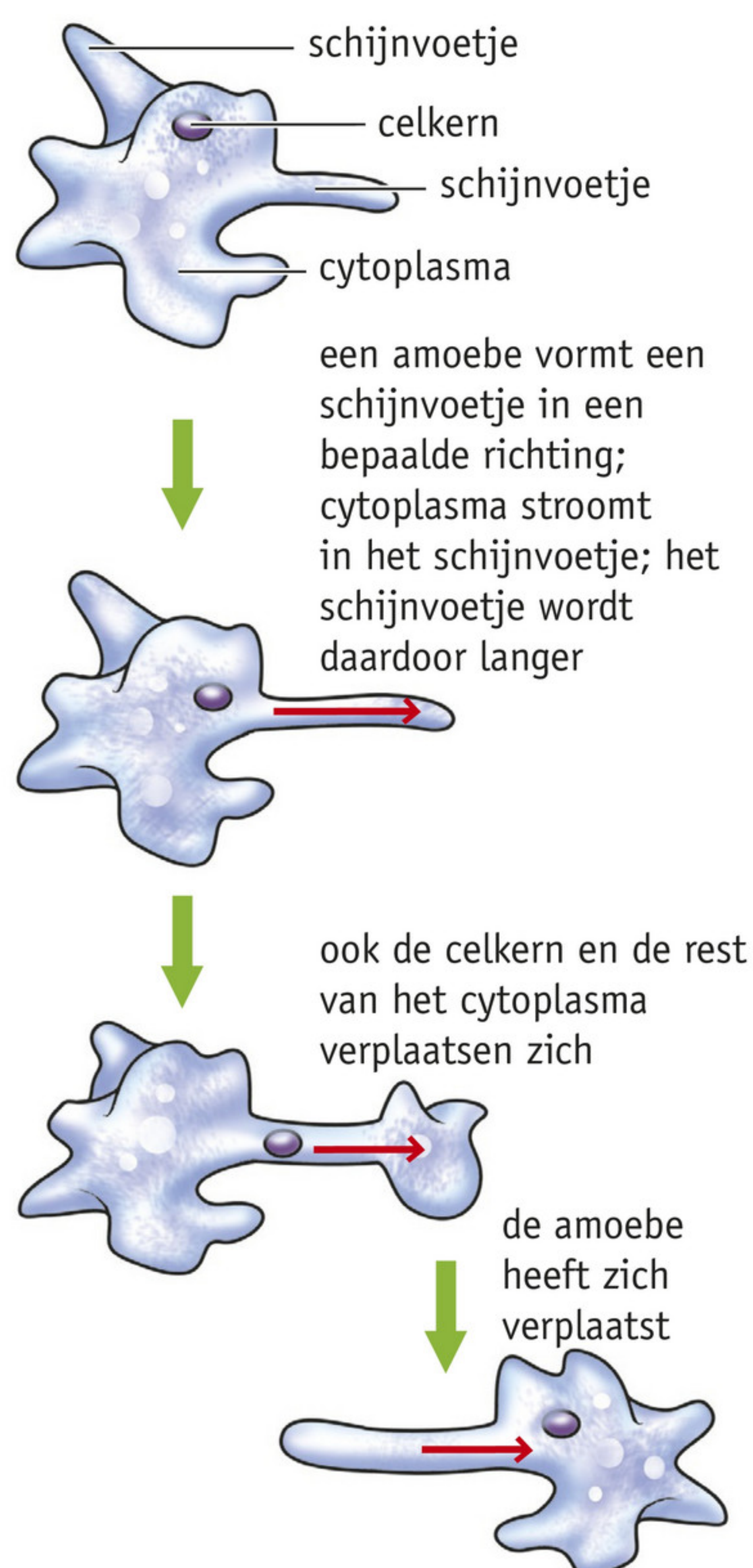
WB OPDRACHT 31 T/M 34 BLZ. 105

▼ **Afb. 52** Verdeling van het aantal soorten per groep van de stam geleedpotigen.



10 Amoebe en pantoffeldiertje

▼ **Afb. 53** Voortbeweging bij een amoebe (schematisch).



Sommige organismen hebben kenmerken van de cellen van dieren. Ze hebben geen celwand. Deze organismen zijn erg klein: ze bestaan maar uit één enkele cel, net als de bacteriën. Toch zijn het geen bacteriën, want deze organismen hebben wel een celkern.

Twee voorbeelden van **eencelligen** met **celkern** zijn de **amoebe** en het **pantoffeldiertje**. Beide soorten leven in water, onder andere in sloten en plassen. Een amoebe of pantoffeldiertje vertoont alle levensverschijnselen, zoals bewegen en voeden.

AMOEBE

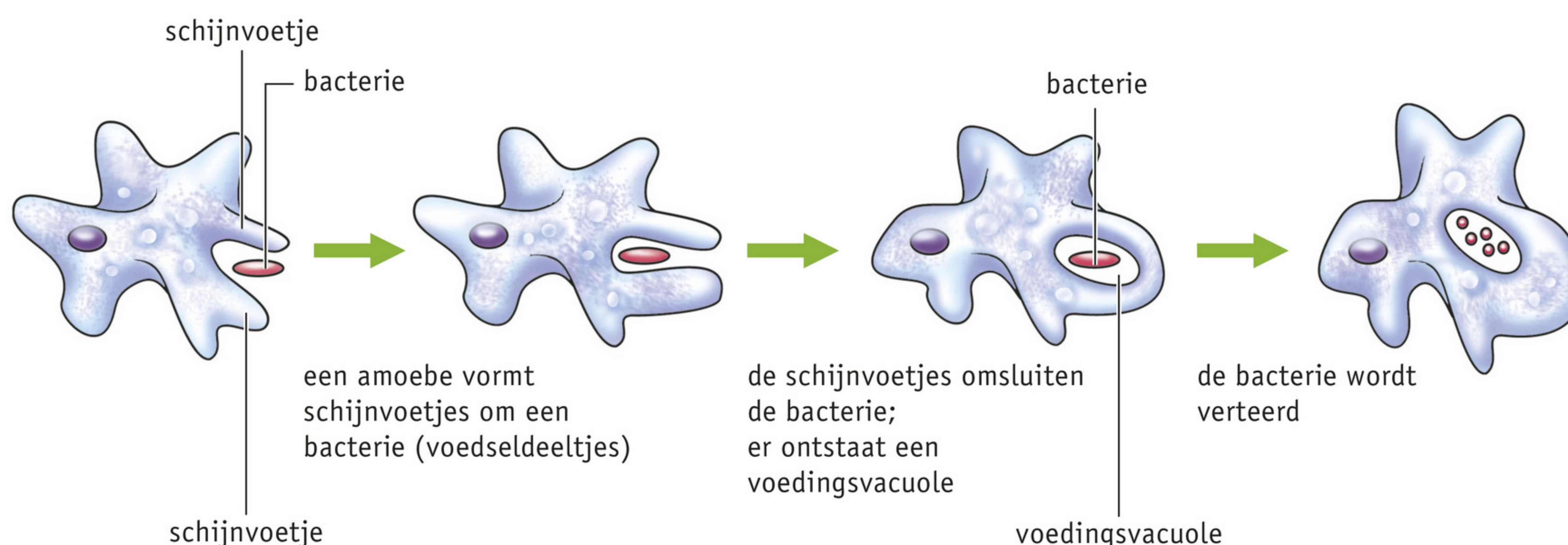
Een amoebe kan steeds van vorm veranderen (*a* = zonder; *moebe* = vorm). Het **cytoplasma** (celplasma) kan een bepaalde richting uitstromen en vormt dan uitsteeksels, de **schijnvoetjes**. Door het cytoplasma via de schijnvoetjes te verplaatsen, beweegt een amoebe zich voort (zie afbeelding 53).

Door het vormen van schijnvoetjes kan een amoebe ook voedsel bereiken en dat insluiten. Het voedsel van een amoebe bestaat onder andere uit bacteriën. Een ingesloten bacterie wordt in de cel opgenomen. Er ontstaat dan een **voedingsvacuole**. Je moet een voedingsvacuole niet verwarren met een vacuole in plantencellen. In een voedingsvacuole wordt voedsel verteerd. De verteerde stoffen worden opgenomen in het cytoplasma (celplasma). Onverteerde resten worden verwijderd via het **celmembraan**.

PANTOFFELDIERTJE

Een pantoffeldiertje (zie afbeelding 55) is ingewikkelder gebouwd dan een amoebe. Op het celmembraan staan fijne **trilhaartjes**. De trilhaartjes maken een golvende beweging in het water. Hierdoor kan een pantoffeldiertje zich voortbewegen.

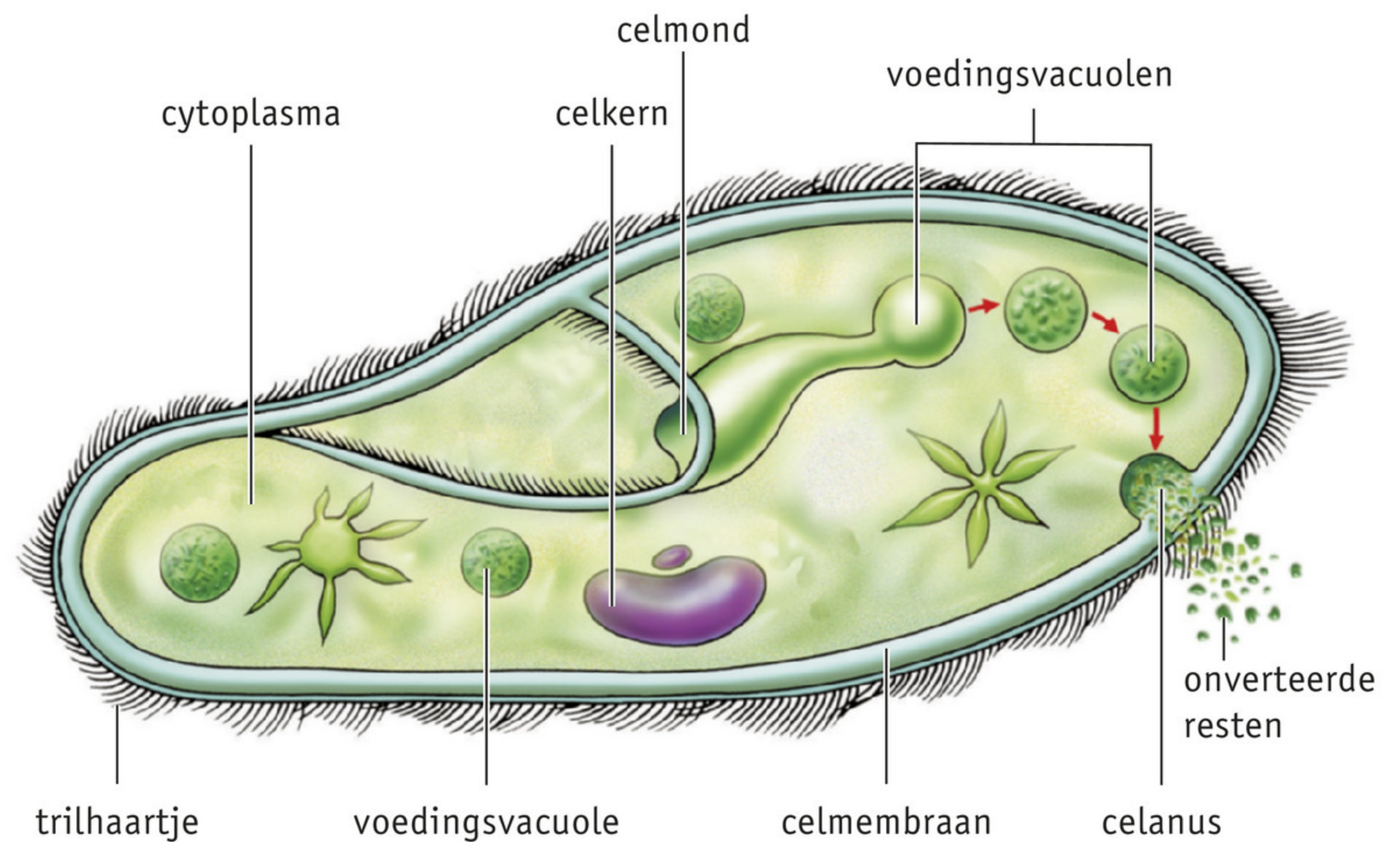
▼ **Afb. 54** Voeding bij een amoebe (schematisch).



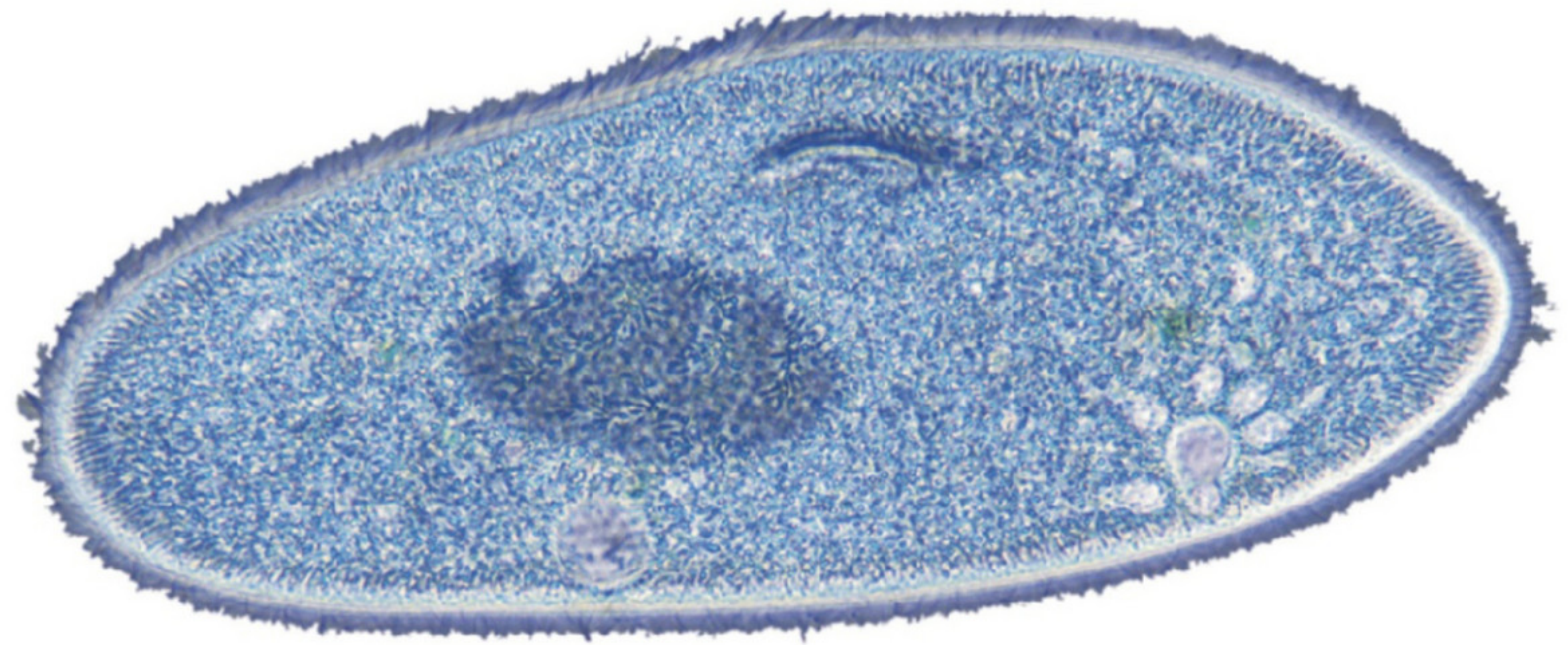
De trilhaartjes zorgen er ook voor dat er voedsel terechtkomt in de **celmond**. De celmond is een instulping in de cel. Via de celmond komt het voedsel terecht in een **voedingsvacuole**. Hierin wordt het voedsel verteerd. De verteringsproducten worden opgenomen in het celplasma. Onverteerde resten worden verwijderd via de **celanus**.

WB OPDRACHT 35 T/M 37 BLZ. 109

► **Afb. 55** Pantoffeldiertje.



1 (schematische tekening)



2 microscopische foto (vergroting 2000x)

Samenvatting

DOELSTELLING 1

Je moet de organismen kunnen indelen in groepen. Van elke groep moet je de kenmerken kunnen noemen.

Groep	Kenmerken
Bacteriën	– als enige groep geen celkern – celwand – geen bladgroenkorrels
Schimmels	– celkern – celwand – geen bladgroenkorrels
Planten	– als enige groep bladgroenkorrels – celkern – celwand
Dieren	– als enige groep geen celwand – celkern – geen bladgroenkorrels

DOELSTELLING 2

Je moet kenmerken van bacteriën kunnen noemen. Ook moet je kunnen beschrijven welke rol bacteriën spelen voor de mens.

- Bacteriën planten zich voort door deling.
- De meeste soorten bacteriën voeden zich met dode resten van organismen.
 - In de natuur ruimen bacteriën dode resten van organismen op.
 - Bacteriën kunnen voedsel doen bederven.
- Bacteriën kunnen ziekten veroorzaken (bijv. een blaasontsteking).
 - Deze ziekten kunnen worden bestreden met antibiotica, (bijv. penicilline).
- Bacteriën worden gebruikt bij de bereiding van voedingsmiddelen (bijv. yoghurt, zuurkool).

DOELSTELLING 3

Je moet kenmerken van schimmels kunnen noemen. Ook moet je kunnen beschrijven welke rol schimmels spelen voor de mens.

- Schimmels zijn opgebouwd uit schimmeldraden (lange dunne draden).
- Schimmels planten zich meestal voort door sporen (cellen waaruit een nieuwe schimmel kan ontstaan).
 - Bij sommige soorten schimmels ontstaan de sporen in paddenstoelen.

- De meeste soorten schimmels voeden zich met dode resten van organismen.
 - In de natuur ruimen schimmels dode resten van organismen op.
 - Schimmels kunnen voedsel doen bederven.
- Schimmels kunnen ziekten veroorzaken (bijv. zwemmerseczeem).
 - Schimmelziekten kunnen worden bestreden met medicijnen.
- Schimmels kunnen door de mens worden gebruikt:
 - bij de productie van medicijnen (bijv. antibiotica);
 - bij de bereiding van voedingsmiddelen (bijv. brood, bier, wijn, schimmelkaas);
 - als voedingsmiddel: de paddenstoelen van sommige soorten schimmels kunnen worden gegeten (bijv. champignons).
- De groepen schimmels, planten en dieren worden rijken genoemd.
 - Een rijk kan weer ingedeeld worden in stammen.

DOELSTELLING 4

Je moet het plantenrijk kunnen indelen in twee stammen. Van elke stam moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.

Stam	Kenmerken	Voorbeelden
Sporenplanten	– wortels, stengels, bladeren – geen bloemen – voortplanting door sporen	– haarmos – mannetjesvaren
Zaadplanten	– wortels, stengels, bladeren – bloemen – voortplanting door zaden	– beuk – klimop – paardenbloem

DOELSTELLING 5

Je moet het dierenrijk kunnen indelen in zeven stammen. Van elke stam moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.

Stam	Kenmerken	Voorbeelden
Sponzen	– niet-symmetrisch – een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen – zitten meestal vast op de bodem van de zee	– gele buisspons – rode vingerspons
Neteldieren	– veelzijdig symmetrisch (op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen) – meestal geen skelet – leven in het water – vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)	– kompaskwal – zeeanemoon
Wormen	– tweezijdig symmetrisch (op slechts één manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen) – geen skelet – het lichaam is lang en dun	– lintworm – regenworm – spoelworm
Weekdieren	– tweezijdig symmetrisch – meestal een schelp of huisje als skelet	– inktvis – mossel – slak
Geleedpotigen	– tweezijdig symmetrisch – een uitwendig skelet (pantser) – gelede poten – het lichaam bestaat (voor een deel) uit segmenten	– duizendpoot – krab – spin – vlieg
Stekelhuidigen	– veelzijdig symmetrisch – inwendig skelet van kalk – de huid is bedekt met stekels of knobbels – leven op de bodem van de zee	– zee-egel – zeekomkommer – zeester
Gewervelden	– tweezijdig symmetrisch – een inwendig skelet met een wervelkolom	– das – kikker – zandhagedis

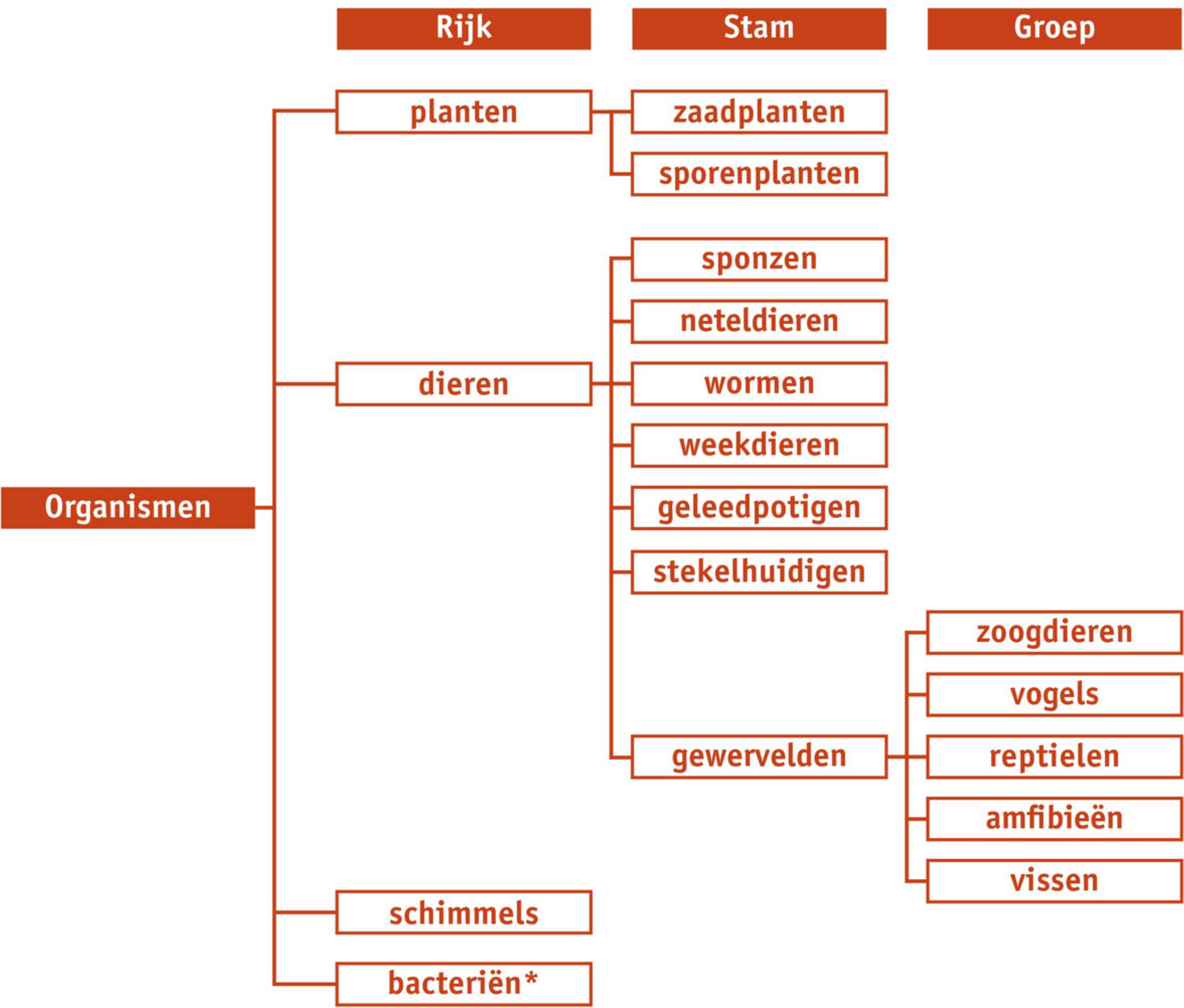
DOELSTELLING 6

Je moet de stam van de gewervelden kunnen indelen in vijf groepen. Van elke groep moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen en verbanden tussen kenmerken kunnen leggen.

Groep	Kenmerken	Voorbeelden
Vissen	– huid bedekt met schubben en slijm – koudbloedig – ademhaling met kieuwen – voortplanting: eieren zonder schaal – milieu: in het water	– forel – haring – kabeljauw – schol – snoek
Amfibieën	– huid bedekt met slijm – koudbloedig – ademhaling eerst met kieuwen en huid; later met longen en huid – voortplanting: eieren zonder schaal – milieu: in het water en op het land	– kikker – pad – salamander
Reptielen	– huid bedekt met droge schubben – koudbloedig – ademhaling met longen – voortplanting: eieren met leerachtige schaal – milieu: op het land	– hagedis – krokodil – ringslang – schildpad
Vogels	– huid bedekt met veren – warmbloedig – ademhaling met longen – voortplanting: eieren met kalkschaal – milieu: in de lucht	– buizerd – fuut – merel – uil – zwaluw
Zoogdieren	– huid bedekt met haren – warmbloedig – ademhaling met longen – voortplanting: levend-barend, jongen drinken (zogen) bij de moeder – milieu: op het land	– hond – olifant – walvis – wolf – zeehond

DOELSTELLING 7

Je moet een vertakkingsschema kunnen invullen van groepen organismen.



*bacteriën zijn geen rijk maar een groep

DOELSTELLING 8

Je moet een determineertabel van organismen kunnen gebruiken.

EXTRA DOELSTELLING 9

Je moet de stam van de geleedpotigen kunnen indelen in vier hoofdgroepen. Van elke hoofdgroep moet je kenmerken en voorbeelden kunnen noemen.

Hoofdgroep	Kenmerken	Voorbeelden
Veelpotigen	– het gehele lichaam bestaat uit segmenten – aan elk segment zitten poten	– duizendpoot – miljoenpoot
Kreeft-achtigen	– tien of meer poten	– garnaal – rivierkreeft
Spinachtigen	– acht poten	– hooiwagen – kruisspin
Insecten	– zes poten – kop, borststuk en achterlijf – aan het borststuk zitten poten en vaak vleugels	– kever – mier – vlinder

EXTRA DOELSTELLING 10

Je moet kenmerken kunnen noemen van de amoebe en het pantoffeldiertje.

- Deze organismen hebben geen skelet.
 - Ze zijn eencellig.
 - De cellen hebben geen celwand (net als bij de dieren).
 - Ze leven meestal in het water.
- Amoebe.
 - Voortbeweging door het vormen van schijnvoetjes (via de schijnvoetjes beweegt het celplasma zich in een bepaalde richting).
 - Voeding door het vormen van voedingsvacuolen: schijnvoetjes sluiten voedsel in (bijv. bacteriën). In voedingsvacuolen wordt het voedsel verteerd en vervolgens opgenomen in het celplasma.
 - Onverteerde resten worden verwijderd via het celmembraan.
- Pantoffeldiertje.
 - Voortbeweging door trilhaartjes.
 - Voeding: trilhaartjes zorgen ervoor dat voedsel via de celmond terechtkomt in een voedingsvacuole. In voedingsvacuolen wordt het voedsel verteerd en vervolgens opgenomen in het celplasma.
 - Onverteerde resten worden verwijderd via de celanus.

COMPETENTIES/VAARDIGHEDEN

BASISSTOF

- Je hebt geleerd een cirkeldiagram af te lezen en te maken.
- Je hebt geleerd hoe je een werkstuk moet maken.
- Je hebt geoefend in het doen van een practicum
- Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.
- Je hebt geoefend in het werken met de loep en de microscoop.
- Je hebt geoefend in het gebruiken van internet en naslagwerken.

Over deze competenties/vaardigheden zijn geen vragen opgenomen in de diagnostische toets.

Diagnostische toets

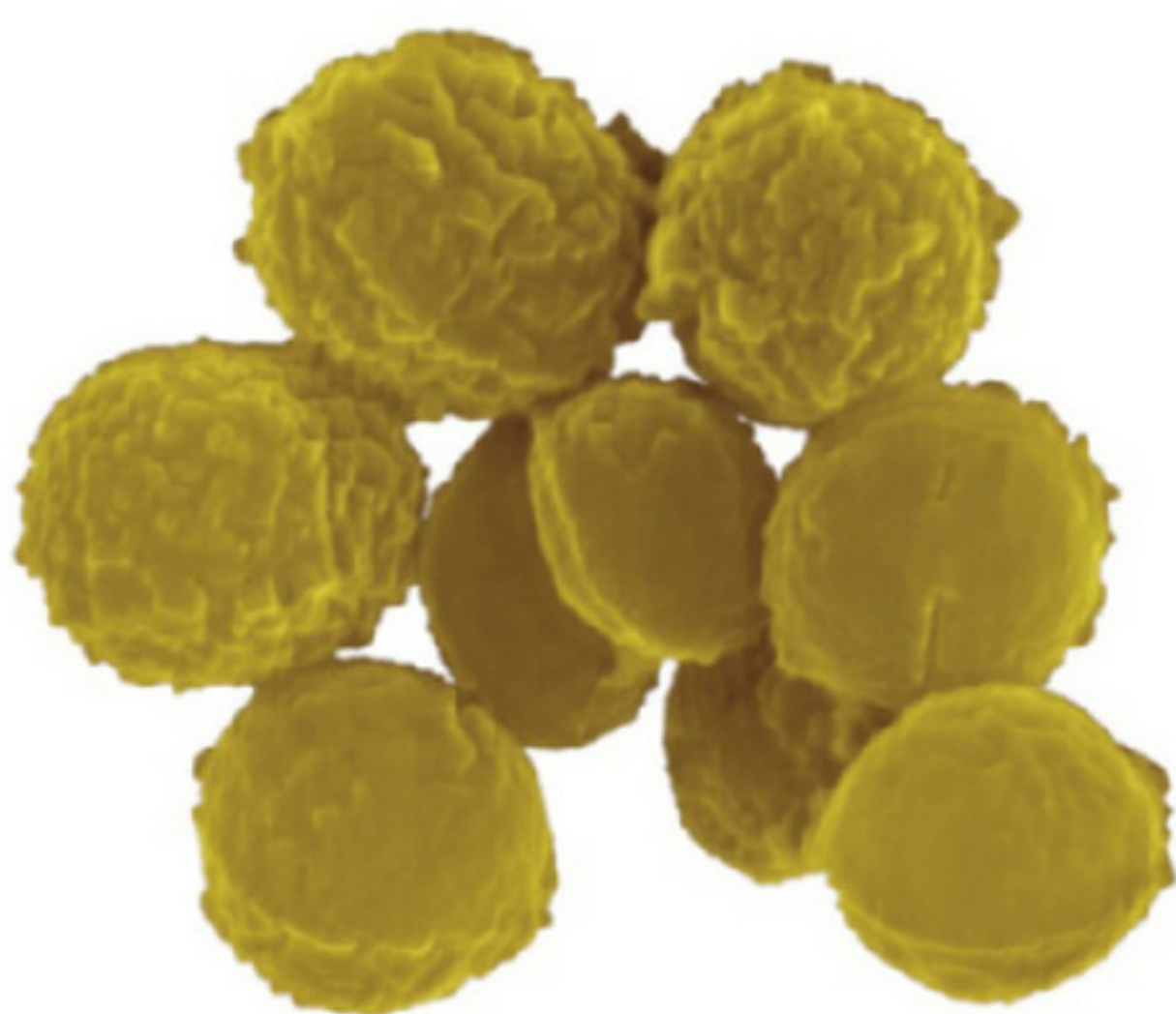
Met behulp van deze toets kun je zelf controleren of je 'kent en kunt' wat in de samenvatting staat. Noteer de antwoorden op het scoreblad in je werkboek.

DOELSTELLING 1

In je werkboek staat een schema met de vier groepen waarin organismen worden ingedeeld. Beantwoord de volgende vragen door kruisjes te zetten in de juiste kolom(men).

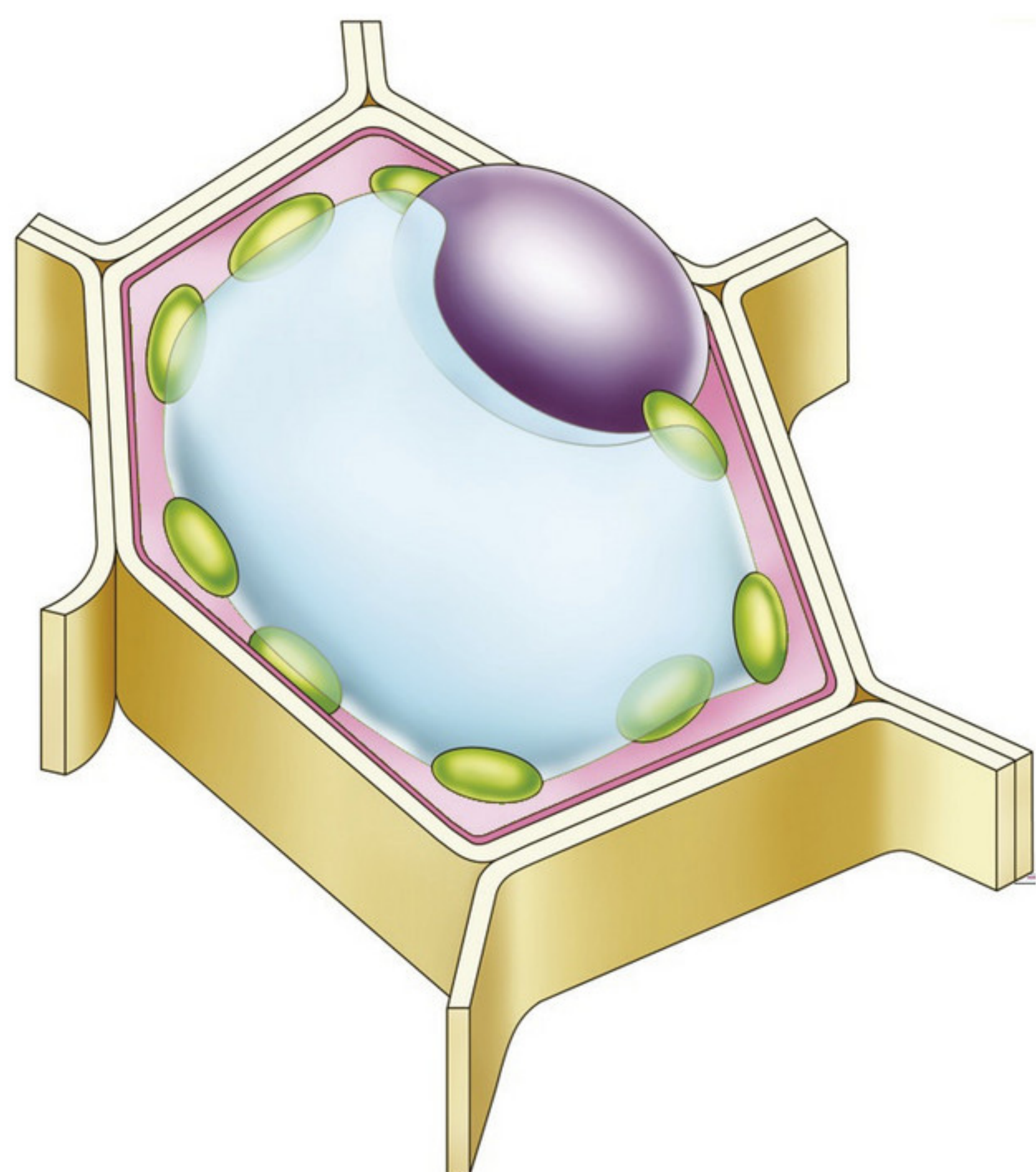
- 1 Afbeelding 56 is een foto van coccen.
Coccen zijn organismen *zonder* celkern.
Tot welke groep behoren coccen?
- 2 Welke organismen hebben *geen* celwanden om de cellen?
- 3 Welke organismen hebben bladgroenkorrels?

▼ Afb. 56 Coccen (vergroting 15 000×).



- 4 In afbeelding 57 is een cel schematisch getekend. Tot welke groep behoort het organisme waarvan deze cel afkomstig is?

▼ Afb. 57



DOELSTELLING 2

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Bacteriën planten zich meestal voort door sporen.
- 2 Bacteriën zijn nuttig als opruimers van dode resten van organismen in de natuur.
- 3 De aandoening die in afbeelding 58 is beschreven, kun je meestal bestrijden met antibiotica.
- 4 Bacteriën kunnen *geen* longontsteking veroorzaken.
- 5 Bacteriën kunnen voedsel doen bederven.
- 6 Bij de bereiding van het voedingsmiddel van afbeelding 59 worden bacteriën gebruikt.

▼ Afb. 58

Blaasontsteking

In de urineblaas komen normaal gesproken nauwelijks bacteriën voor. Wanneer wel grote hoeveelheden bacteriën in de blaas voorkomen, kan de blaaswand ontstoken raken. Er kan dan een blaasontsteking ontstaan.

▼ Afb. 59



DOELSTELLING 3

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Schimmels zijn opgebouwd uit wortels, stengels en bladeren.
- 2 Paddenstoelen hebben een functie bij de voortplanting van schimmels.

▼ Afb. 60



- 3 Uit afbeelding 60 kun je afleiden dat schimmels nuttig zijn.
- 4 Schimmels planten zich voort door deling.
- 5 De aandoening die in afbeelding 61 is beschreven, wordt veroorzaakt door een schimmelinfectie.

▼ Afb. 61

Tinea pedis

Aandoening waarbij de huid tussen de tenen ontstoken is. Meestal begint de aandoening tussen de vierde en vijfde teen met jeuk, roodheid, schilfering en soms kloven. Als allergische reactie kunnen in bijzondere gevallen plotselinge blaasjes aan de handpalmen en vingers optreden.

- 6 Champignons (zie afbeelding 62) zijn eetbare schimmels.
- 7 Bij de bereiding van bier worden schimmels gebruikt.

▼ Afb. 62 Champignons.



DOELSTELLING 4

Het plantenrijk wordt ingedeeld in twee stammen: de sporenplanten en de zaadplanten. Beantwoord de volgende vragen door kruisjes te zetten in de juiste kolom(men).

- 1 Tot welke stam behoort de plant van afbeelding 63?

▼ Afb. 63



- 2 Tot welke stam behoort de plant van afbeelding 64?

▼ Afb. 64 Gaffeltand.



- 3 Tot welke stam behoort de waterplant van afbeelding 65?

▼ Afb. 65 Heilige lotus.



DOELSTELLING 5

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In een dierenrij staat bij een foto de volgende beschrijving: 'De dieren zijn niet-symmetrisch. Ze hebben een skelet van stevige hoornvezels tussen de cellen en ze leven vastzittend op de bodem van de zee.'
Welke dieren zijn op de foto in de dierenrij te zien?
A Neteldieren.
B Sponzen.
C Stekelhuidigen.
D Weekdieren.
- 2 Afbeelding 66 is een foto van een zeeanemoon. Een zeeanemoon behoort tot de neteldieren. Op grond van welke kenmerken behoort een zeeanemoon tot de neteldieren?
A Het dier is niet symmetrisch en heeft een inwendig skelet.
B Het dier is tweezijdig symmetrisch en heeft een inwendig skelet.
C Het dier is tweezijdig symmetrisch en heeft geen skelet.
D Het dier is veelzijdig symmetrisch en heeft geen skelet.

▼ Afb. 66



In afbeelding 67 zie je vier foto's van dieren. De vragen 3 tot en met 6 gaan over deze dieren.

- 3 Welke van de afgebeelde dieren zijn tweezijdig symmetrisch?
A Alleen de dieren 1 en 2.
B Alleen de dieren 2 en 3.
C Alleen de dieren 2 en 4.
D Alleen de dieren 3 en 4.

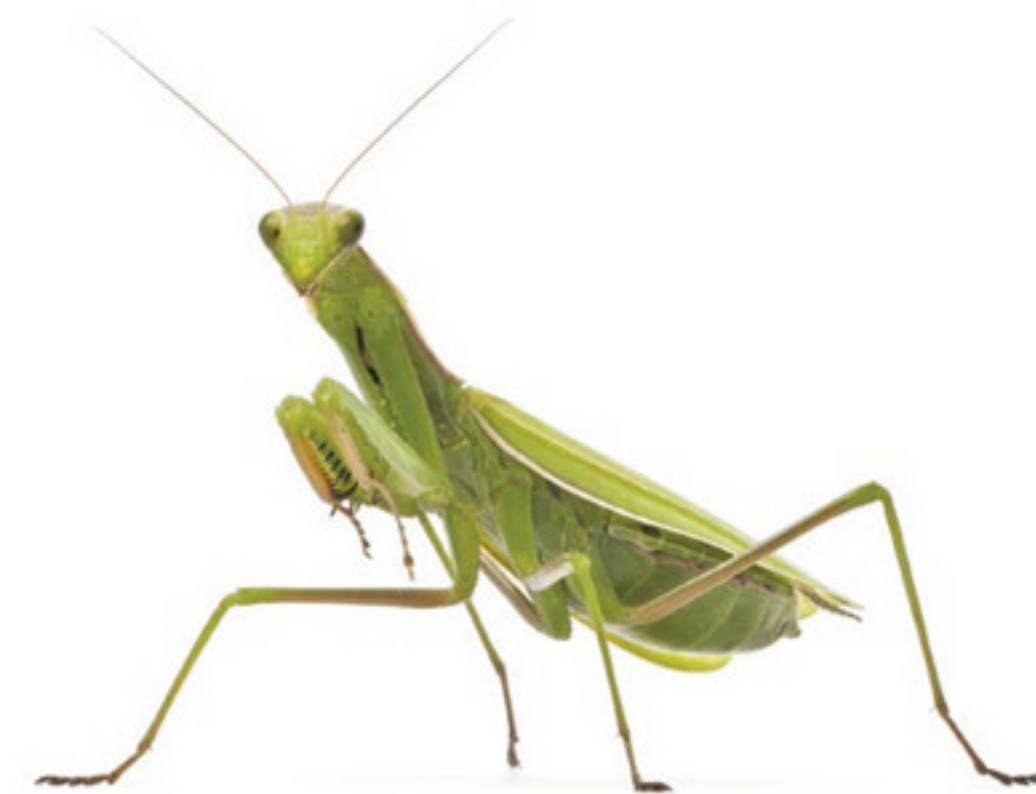
▼ Afb. 67



1 kwal



2 luipaardtrekkervis



3 bidsprinkhaan



4 zeester

- 4 Welk van de afgebeelde dieren heeft een huid die bedekt is met stekels of knobbels?
A Dier 1.
B Dier 2.
C Dier 3.
D Dier 4.
- 5 Welke van de afgebeelde dieren hebben een skelet?
A Alleen de dieren 2 en 3.
B Alleen de dieren 2 en 4.
C Alleen de dieren 2, 3 en 4.
D De dieren 1, 2, 3 en 4.
- 6 Welke van deze dieren zijn veelzijdig symmetrisch?
A De dieren 1 en 2.
B De dieren 1 en 4.
C De dieren 2 en 3.
D De dieren 3 en 4.

▼ Afb. 68 Inktvis.



7 In afbeelding 68 is een inktvis getekend.
Tot welke stam van het dierenrijk behoort de inktvis?

- A Tot de geledpotigen.
- B Tot de gewervelden.
- C Tot de neteldieren.
- D Tot de weekdieren.

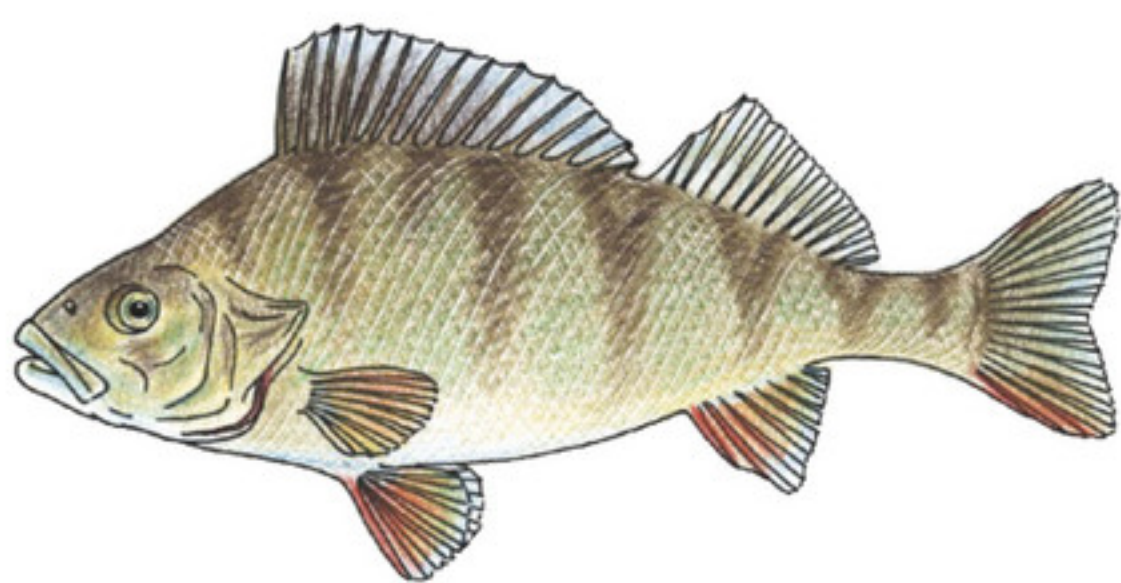
DOELSTELLING 6

De stam gewervelden bestaat uit vijf groepen: *vissen* – *amfibieën* – *reptielen* – *vogels* – *zoogdieren*.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke groep van de gewervelden verandert in de loop van hun leven de manier van ademen?
- 2 In afbeelding 69 zijn vier soorten gewervelden getekend.
Bij welke van deze soorten legt het vrouwtje eieren om zich voort te planten?
- 3 Is een spreeuw warmbloedig of koudbloedig?

▼ Afb. 69



1 baars



2 boomkikker



3 spreeuw



4 luiard

De huid van een vleermuis (zie afbeelding 70) is bedekt met haren.

- 4 Plant een vleermuis zich levendbarend voort of door middel van eieren?
- 5 Zijn vleermuizen koudbloedig of warmbloedig?

▼ Afb. 70 Vleermuis.



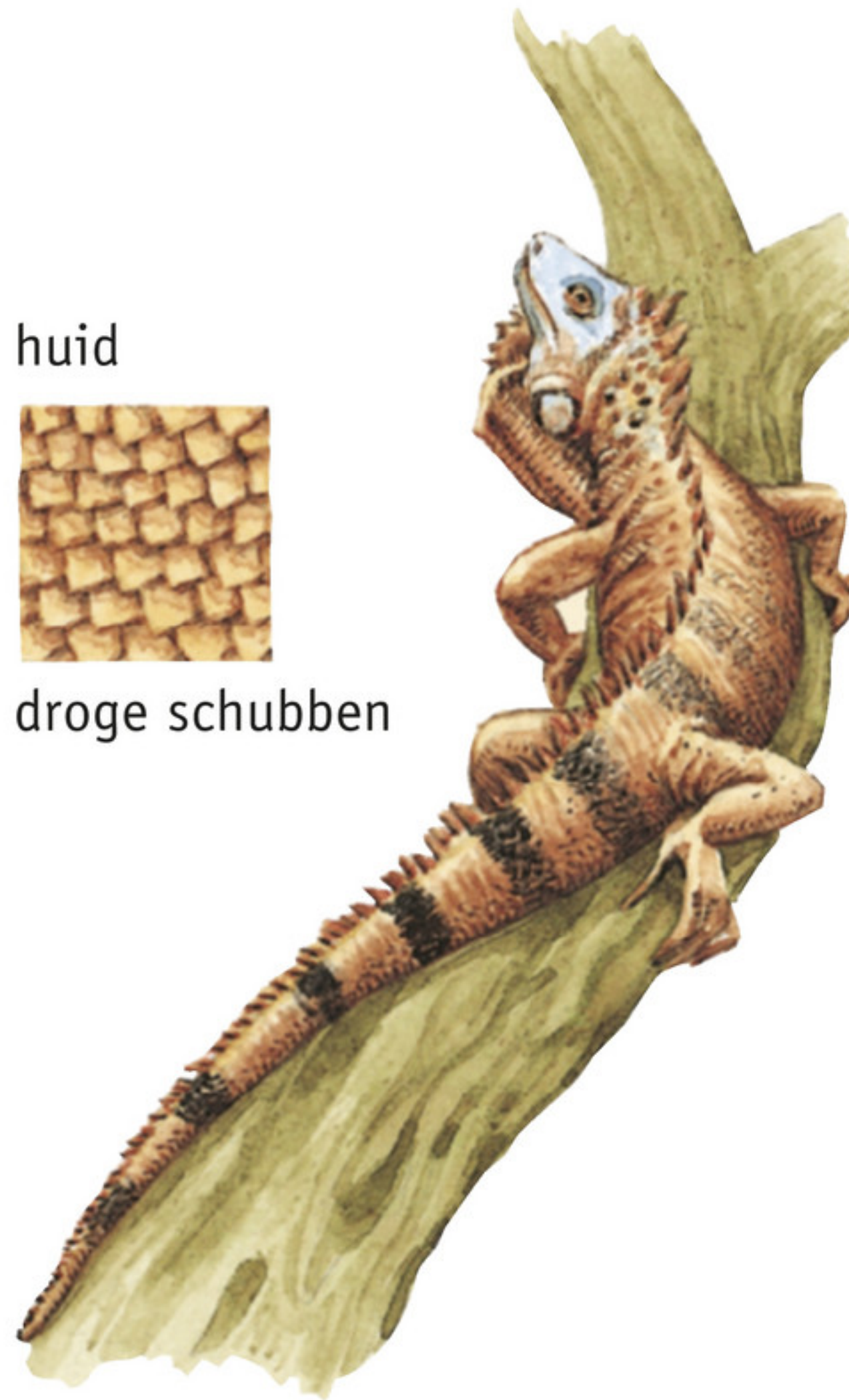
6 Op welke manier haalt het dier van afbeelding 71 adem?

▼ Afb. 71

huid



droge schubben



- 7 In de winter is het water in een meer ongeveer 4 °C. Zal de lichaamstemperatuur van de vissen in dit meer in de winter veel hoger zijn dan die van het water, of veel lager? Of zal er niet zo veel verschil zijn?
- 8 Tot welke groep van de gewervelden behoren de dieren van afbeelding 72?

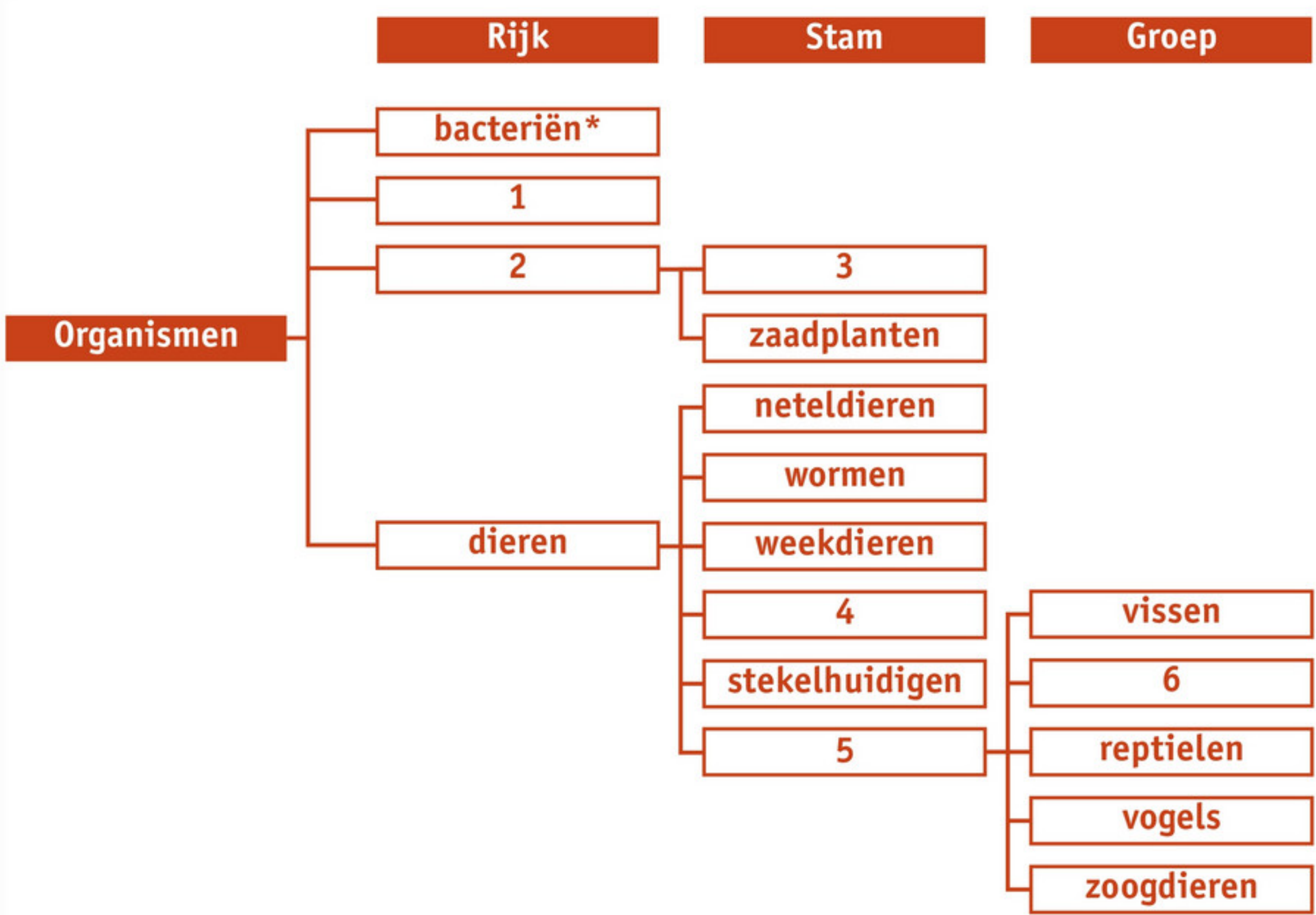
▼ Afb. 72



DOELSTELLING 7

In afbeelding 73 zie je een vertakkingsschema van de organismen. Een rijk, enkele stammen en groepen zijn vervangen door nummers. Noteer de ontbrekende namen achter de nummers in je werkboek.

▼ Afb. 73



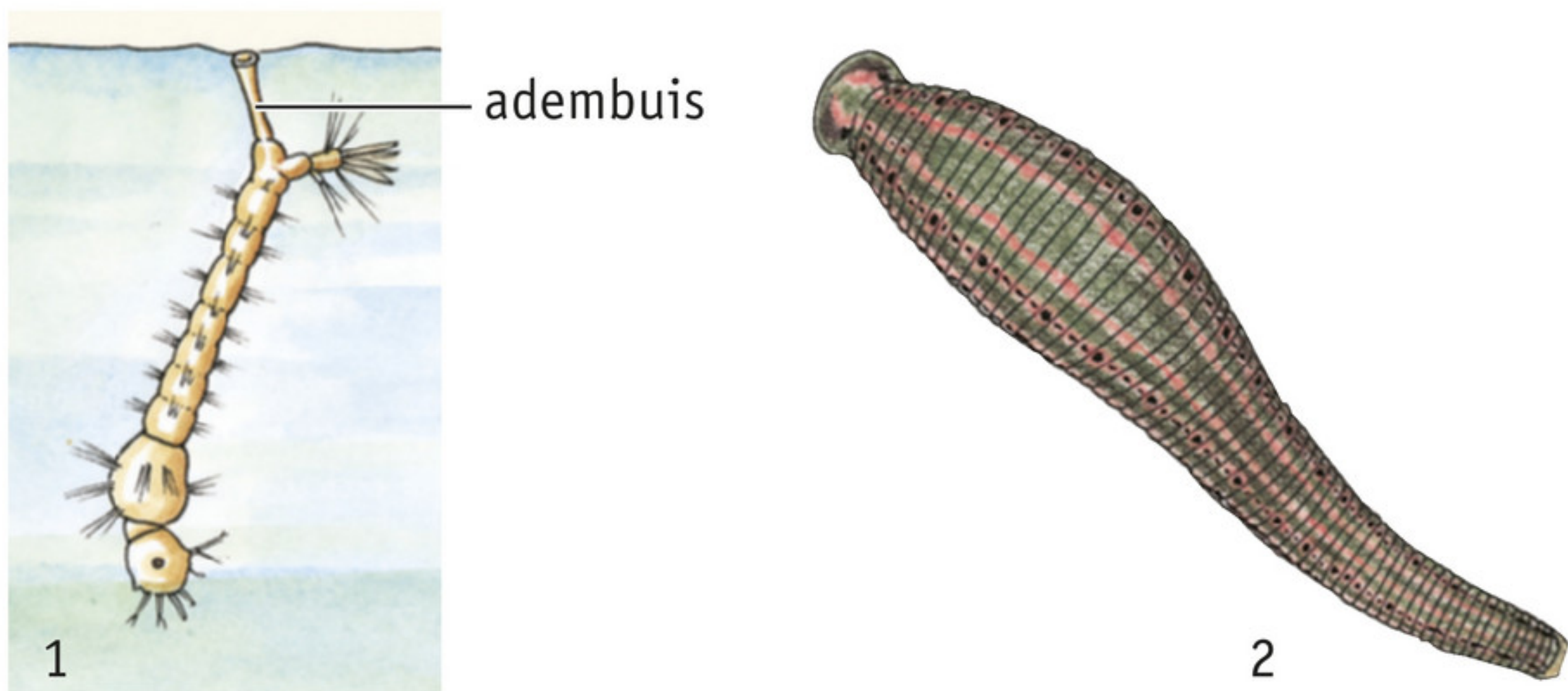
*bacteriën zijn geen rijk maar een groep

DOELSTELLING 8

Afbeelding 74 is een determineertabel voor enkele kleine waterdieren.

In afbeelding 75 zijn twee kleine waterdieren getekend. Determineer deze dieren met behulp van de determineertabel van afbeelding 74. Noteer de naam van de diersoort en noteer de stappen die je in de determineertabel maakt.

▼ Afb. 75 De dieren zijn op ongeveer 2× de ware grootte afgebeeld.



▼ Afb. 74

DETERMINEERTABEL VOOR ENKELE KLEINE WATERDIEREN		
1 a	Het dier is een paar millimeter groot	2
b	Het dier is groter dan een paar millimeter	3
2 a	Het dier heeft een staartje	eenogkreeftje
b	Het dier heeft geen staartje	watervlo
3 a	Het dier lijkt op een klein bolletje.....	watermijt
b	Het dier lijkt niet op een klein bolletje	4
4 a	Het dier heeft echte poten van meer dan 5 mm lang.....	5
b	Het dier heeft geen echte poten	8
5 a	Het dier heeft een huisje van takjes, blaadjes of zandkorreltjes.....	kokerjuffer
b	Het dier heeft geen huisje van takjes, blaadjes of zandkorreltjes	6
6 a	Het dier heeft vier poten.....	salamander
b	Het dier heeft geen vier poten.....	7
7 a	Het dier heeft zes poten	libellenlarve
b	Het dier heeft acht poten	waterspin
8 a	Het dier heeft een staart langer dan het lichaam zelf.....	rattenstaartlarve
b	Het dier heeft een kortere staart dan het lichaam zelf of het heeft geen staart.....	9
9 a	Het dier heeft een geschubde huid en vinnen.....	grondel
b	Het dier heeft geen geschubde huid en vinnen	10
10 a	Het dier heeft een schelp.....	11
b	Het dier heeft geen schelp	13
11 a	De schelp is gedraaid	12
b	De schelp is niet gedraaid	zoetwatermossel
12 a	De schelp is plat	posthoornslak
b	De schelp is niet plat.....	poelslak
13 a	Het dier heeft een dik rond lichaam	kikkervisje
b	Het dier heeft een langwerpig lichaam	14
14 a	Het dier is glad	bloedzuiger
b	Het dier heeft haren op het lichaam.....	muggenlarve

EXTRA DOELSTELLING 9

Twee organismen zijn een amoebe en een pantoffeldiertje.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk organisme is in afbeelding 76 afgebeeld, een amoebe of een pantoffeldiertje?
- 2 Komen bij een amoebe voedingsvacuolen voor? En bij een pantoffeldiertje?
- 3 Bij welk organisme worden onverteerde voedselresten verwijderd via de celanus?
- 4 Welk organisme kan telkens van vorm veranderen?
- 5 Bij welk organisme worden onverteerde voedselresten verwijderd via het celmembraan?

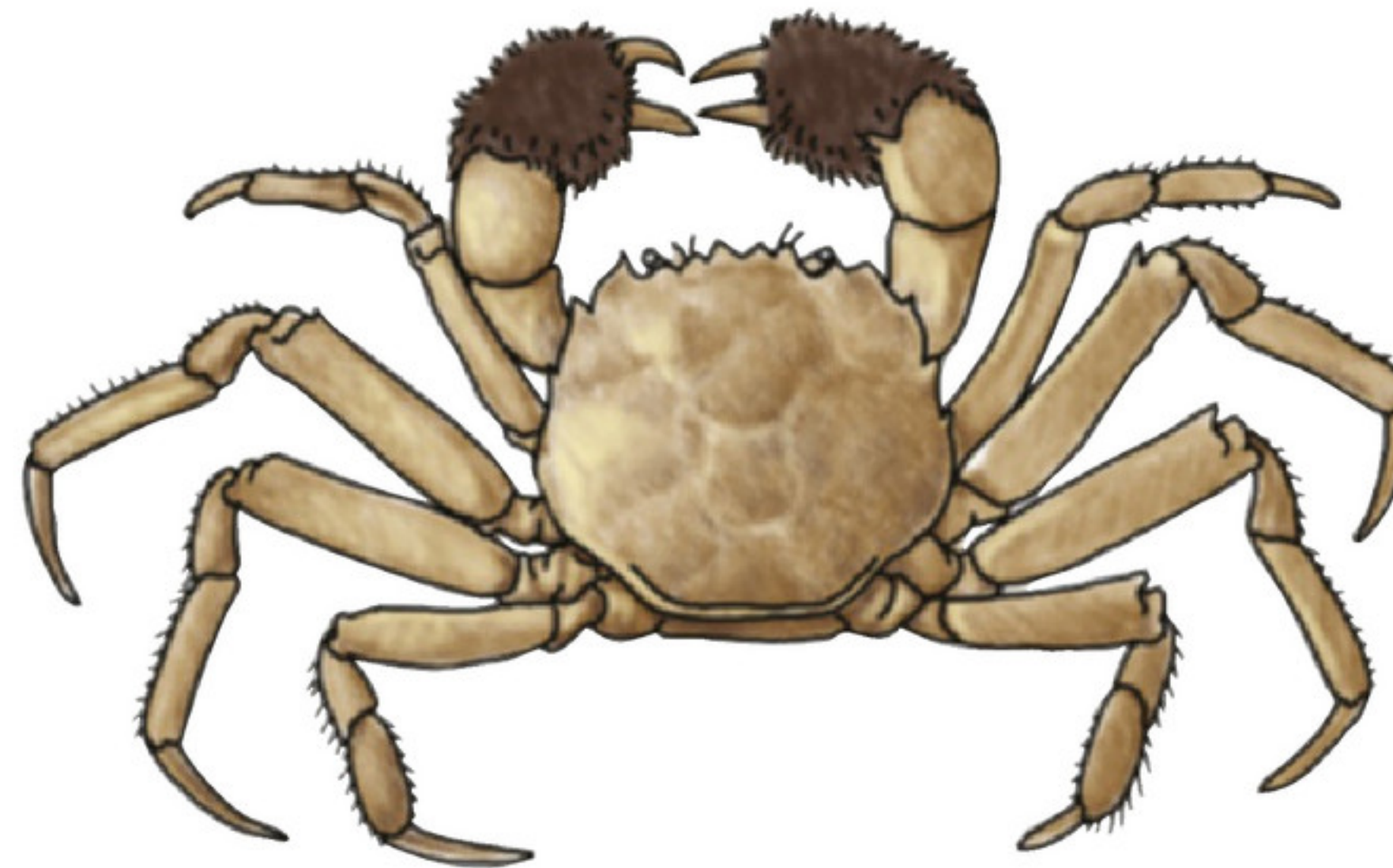
▼ Afb. 76**EXTRA DOELSTELLING 10**

In je werkboek staat een schema met de vier groepen van de stam van de geleedpotigen.

Beantwoord de volgende vragen door kruisjes te zetten in de juiste kolom(men).

In afbeelding 77 zie je twee dieren.

- 1 Tot welke groep geleedpotigen behoort het roofdier?
- 2 En tot welke groep geleedpotigen behoort de prooi?
- 3 Tot welke groep geleedpotigen behoort het dier van afbeelding 78?
- 4 In welke groep van de geleedpotigen vind je de meeste verschillende soorten?
- 5 Tot welke groep geleedpotigen behoort het dier van afbeelding 79?
- 6 Bij welke groep bestaat het lichaam uit kop, borststuk en achterlijf?
- 7 Bij welke groep bestaat het gehele lichaam uit segmenten?

▼ Afb. 77 Roofdier met acht poten vangt prooi.**▼ Afb. 78****▼ Afb. 79**

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit verschillende onderdelen. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. De opdrachten hiervan maak je in je werkboek.
Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

1 Eetbare dieren

Je hebt geleerd dat we het dierenrijk indelen in stammen en groepen. In deze verrijkingstof ga je een aantal dieren die door mensen worden gegeten indelen. Sommige dieren worden veel gegeten, zoals runderen en varkens. Weekdieren en geleedpotigen worden in Nederland minder vaak gegeten, maar je kunt ze toch meestal gewoon in de supermarkt kopen. Insecten zijn ook geleedpotigen. Insecten worden nog niet veel gegeten in Nederland, maar steeds meer mensen vinden ze lekker. In bepaalde restaurants kun je al insecten eten.

WB OPDRACHT 1 EN 2 BLZ. 113

▼ **Afb. 80** Enkele eetbare dieren.



1 krabsalade



2 gehaktballen



3 escargots



4 mosselen



5 kalfskroket



6 gamba's



7 gefrituurde sprinkhaantjes



8 kippenpoot



9 calamares (gefrituurde inktvisringen)

2 De regenworm

In deze verrijkingstof bestudeer je de bouw van een regenworm (zie afbeelding 81). Je gaat een tekening maken.

Regenwormen komen overal in de bodem voor, bijvoorbeeld in tuinen, akkers en weilanden.

Regenwormen zijn **tweslachtig**. Dat wil zeggen dat een regenworm zowel mannetje als vrouwtje is. Als regenwormen paren, gaan ze tegen elkaar aan liggen (zie afbeelding 82). Alle twee de regenwormen worden dan bevrucht. Ze krijgen allebei jonge regenwormen. Ze worden dan dus 'moeder en vader'.

WB OPDRACHT 1 BLZ. 114

▼ Afb. 81 Regenworm.



▼ Afb. 82 Parende regenwormen.



3 Soorten en rassen

Organismen die veel op elkaar lijken, hoeven niet tot dezelfde soort te behoren. Een Afrikaanse olifant en een Indische olifant lijken veel op elkaar (zie afbeelding 83), maar ze behoren niet tot dezelfde soort.

▼ Afb. 83 Twee verschillende soorten olifanten.



1 Afrikaanse olifant

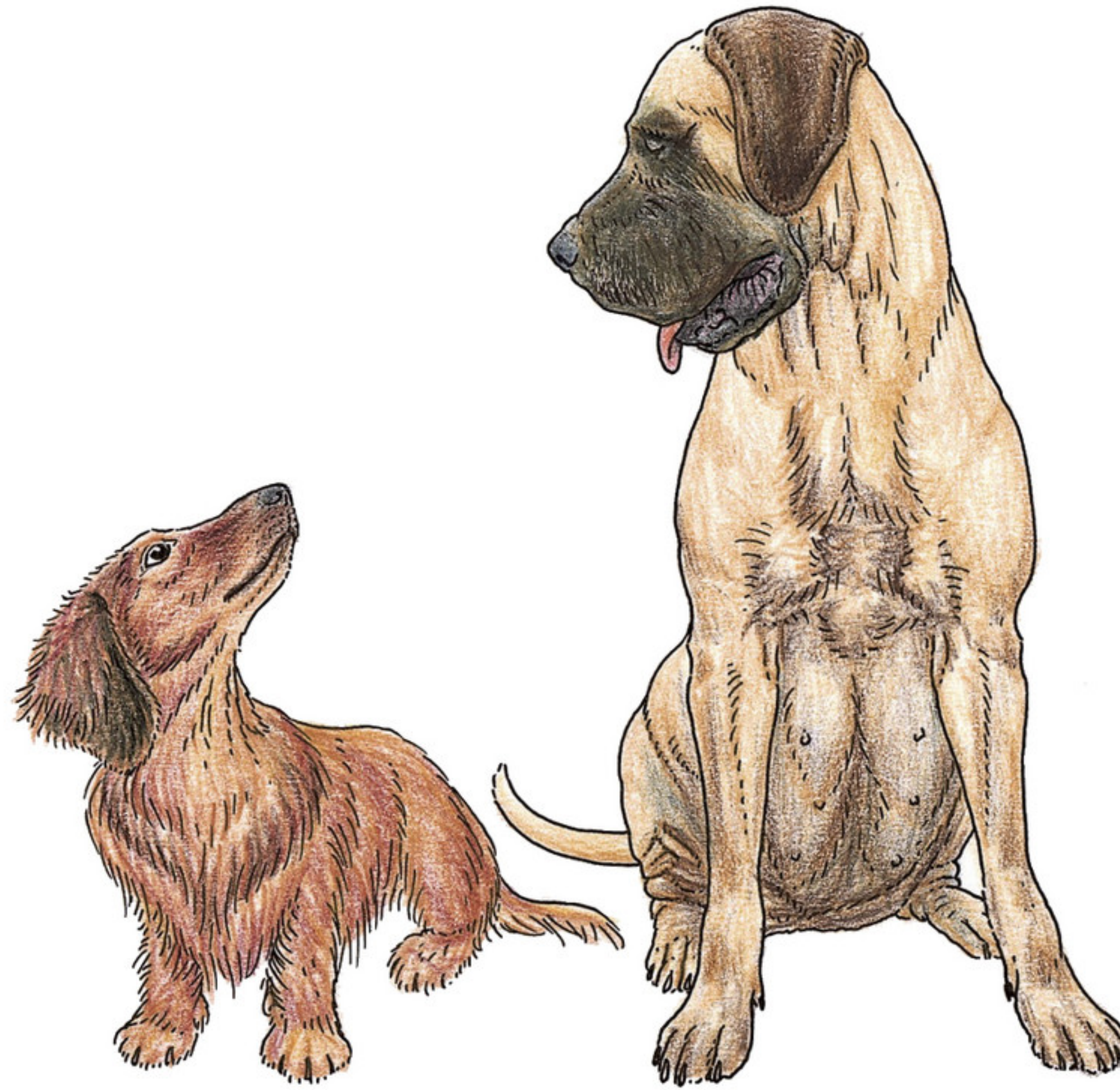


2 Indische olifant

Een dwergteckel en een Duitse dog (zie afbeelding 84) lijken veel minder op elkaar dan de olifanten, maar behoren wel tot één soort. Het zijn twee verschillende **rassen** van de soort hond.

Organismen behoren tot dezelfde soort als ze in staat zijn zich onderling voort te planten. De nakomelingen die ze krijgen, moeten zich ook weer kunnen voortplanten. De nakomelingen moeten **vruchtbaar** zijn.

► **Afb. 84** Twee rassen van dezelfde soort.



1 dwergteckel

2 Duitse dog

Een Afrikaanse en een Indische olifant kunnen zich niet samen voortplanten. Een dwergteckel en een Duitse dog kunnen dat wel. Een dwergteckel zal niet zo snel een Duitse dog dekken. Maar andere hondenrassen paren vaak wel en krijgen vruchtbare nakomelingen (zie afbeelding 85).

Organismen behoren tot één soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen.

WB OPDRACHT 1 T/M 3 BLZ. 115

► **Afb. 85** Een labrador en een poedel kunnen vruchtbare nakomelingen krijgen.



1 labrador



2 poedel



3 nakomeling die vruchtbaar is (labradoedel)

A	
achterlijf	114
ademhalen	9
ademhalingsorganen	105
afbeeldingen	12
amfibieën	105
amoebe	115
antibiotica	92
assen	15
B	
bacteriën	89, 92
beenderstelsel	64
besmetting	94
bestrijding van ziekten	19
bewegen	9
beweging	19
bladeren	46
bladgroenkorrels	73, 89
bladmoes	44
bladschijf	44
bladskelet	44
bladsteel	44
bloedvatenstelsel	64
borststuk	114
bruine boon	12
bruine kikker	21
buitenaanzicht	10
C	
celanus	116
celkern	71, 89
cellen	64
celmembraan	71, 115
celmond	116
celplasma	71
celwand	73, 89
chromosomen	76
cytoplasma	71, 115
D	
dekglas	68
deling	92
determineertabel	109
determineren	109
diafragma	67
dieren	89
DNA	76
dochtercellen	76
dood	8
doorsnede	10
drogen	31
dwarsdoorsnede	10
E	
eencellig	92
eindknop	42
erfelijke eigenschappen	76
F	
fotosynthese	44, 91
G	
gedaanteverwisseling	20
geleed	113
geleedpotigen	102
gemiddelde	17
gesegmenteerd	114
gewervelden	102
glucose	48
grafiek	15
groeien	9, 16
groeisnelheid	18
groeispurt	18
grote schroef	67
H	
handnervig	49
hartvormig bultje	12
hoofdwortel	39
horizontale as	15
houtachtige planten	43, 57
huid	19, 105
huidmondjes	85
insecten	113, 114
inwendig skelet	101, 105
inwendige kieuwen	22
J	
jaarring	57
K	
kenmerken	9
kiem	12
kieming	35
kiemplantje	13, 35
kieuwen, inwendige	22
kieuwen, uitwendige	22
kikker, bruine	21
kikkerdril	22
kikkervisje	22
kleine schroef	67

knoop	42
koolstofdioxide	48
kop	114
koudbloedige dieren	105
kreeftachtigen	113
kruidachtige planten	43

L

larven	20
leden	42, 113
lengtedoorsnede	10
levendbarend	106
levende wezens	8
levenloos	8
levenscyclus	20, 35
levensverschijnselen	8
levenswijze	20
lichaamsbouw	20
lichaamstemperatuur	105
licht	44, 48
lid	42
longen	22

M

manier van voortplanten	105
mest	41
metamorfose	20
microscoop	12
milieu	19, 106
moedercel	76
mossen	98

N

natuur	19
natuurgetrouwe tekeningen	10
natuurwetenschappelijk onderzoek	36
navel	12
nervatuur	49
nerven	44
neteldieren	102
niet-symmetrisch	100

O

objectieven	67
oculair	67
okselknop	42
onderzoek, natuurwetenschappelijk	36
ontwikkeling	16
orgaandonatie	63
organen	62
organenstelsel	64
organisme	8

P

paddenstoelen	95
pantoffeldiertje	115
pantser	113
parallelnervig	49
penicilline	95
penseelschimmel	95
plant, kiem-	35
plant, volwassen	35
planten	89
planten, houtachtige	43, 57
planten, kruidachtige	43
plantenpers	31
plasmagroei	76
poortje	12
pop	20
preparaat	67
preparaatbeveiliging	67
puberteit	18

R

rassen	129
reptielen	105
reservestoffen	41
revolver	67
rijken	95
rupes	20

S

schematische tekeningen	10
schijnvoetjes	115
schimmeldraden	95
schimmels	89, 95
schroef, grote	67
schroef, kleine	67
segmenten	114
skelet	101
skelet, inwendig	101, 105
skelet, uitwendig	101
slijmvlies	72
spinachtigen	113
sponzen	102
sporen	95
sporendosjes	98
sporenhoopjes	98
sporenplanten	97
stammen	97
statief	67
stekelhuidigen	102
stengels	45
symmetrisch	100
symmetrisch, niet-	100

symmetrisch, tweezijdig	100
symmetrisch, veelzijdig	100

T

tabel	14
tekenen	10
tekeningen, natuurgetrouwe	10
tekeningen, schematische	10
tekenregels	11
transport	43
trilhaartjes	116
tubus	67
tweslachtig	128
tweezijdig symmetrisch	100

U

uitleg	19
uitscheiden	9
uitwendig skelet	101
uitwendige kieuwen	22

V

vaatbundel	43
vacuole	73
varens	98
vaten	43
veelpotigen	113, 114
veelzijdig symmetrisch	100
veernervig	49
verslag	36
vertakkingsschema	109
verteringsstelsel	64
verticale as	15
verzamelen	12
verzorging	19
vissen	105
voeden	9
voeding	19
voedingsgewassen	45
voedingsstoffen	41

voedingsvacuole	115, 116
voedsel	47
vogels	105
volwassen plant	35
volwassen vlinder	20
voorlichting	19
voortplanten	9
voortplanten, manier van	105
voortplanting	19
voorwerpglas	68
vruchtbaar	129

W

waarnemen	9
warmbloedige dieren	105
water	41, 44, 48
weefsel	65
weekdieren	102
wervelkolom	105
wervels	105
wortelharen	39
wortels	45
wortelstelsel	39

X

x-as	15
------------	----

Y

y-as	15
------------	----

Z

zaadhuid	12
zaadlobben	13, 34
zaadplanten	97, 99
zaden	12, 99
zijwortels	39
zintuigen	19
zoogdieren	105
zuurstof	44, 47
zwemmerseczeem	96

AUTEURS

Arteunis Bos
Onno Kalverda
Gerard Smits
Ben Waas

EINDREDACTIE

Arteunis Bos
Onno Kalverda

REDACTIE

Ivonne Hermens, Grada Hooijer

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

ANP Photo, Rijswijk: thema 4: 5 l, 6 r, 7, 13, 18, 40.9; Teun Berserik, Den Haag: thema 2: 4, 23; thema 3: 14, 22; thema 4: 45; Suzan Bos-houwers, Vught: thema 4: 2; Michael Celozzi / Wikimedia Commons: thema 2: 13; Corbis: thema 3: 15.2, 27; thema 4: 6 r, 14, 23.2, 40.3; R. Coutin - OPIE: thema 1: 37.1; Erik Eshuis Infographics, Groningen: thema 3: 23, 24.2; thema 4: 3, 11, 25.5 r, 32.1, 32.4 lo, 32.6 o; Euromex Microscopen bv / Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 3: 11; Wim Euverman, Utrecht: thema 1: 1, 2, 12, 19, 30, 34; thema 2: 3 (ill.), 8 r, 20.1, 29, 30; thema 4: 44.1; Foto Natura, Wormerveer: thema 1: opening, 37.3; Fresh Images / Reporters, Haarlem: thema 1: 29 ro; thema 2: 21.3 l; thema 4: 40.1, 40.2, 40.5, 40.12; Getty Images: thema 3: 5.1, 21 r, 24.1, 36; thema 4: 16, 37; Greenco, Honselersdijk: thema 2: 2; Thomas M. Heller / Flickr: thema 2: 18.2; Hollandse Hoogte, Amsterdam: thema 1: 20, 25.4, 37.2; thema 2: 14; thema 3: 3; thema 4: 36.3, 38.2, 40.6, 40.8, 40.10, 40.11, 81, 83, 85.1; Imageselect, Wassenaar: thema 1: 23; thema 2: 6, 7, 11, 40; thema 3: 7; thema 4: 5r, 12, 23.1, 24, 63, 82, 85.2, 85.3; Intratuin: thema 2: 5; iStockphoto: thema 3: 34; Medical Visuals / Maartje Kunen, Arnhem: thema 2: 26.3; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 1: 10, 43; thema 2: 1; 21.1 r, 21.3 r, 22; thema 3: 21 l; thema 4: 10, 19, 59, 80.1, 80.5; Shutterstock: thema 1: 3, 9, 14, 15, 20 inzet, 25.1, 25.2, 25.3, 26, 29 b, lo, 31, 32, 33.1, 36, 38, 41, 42; thema 2: 3 (foto), 8, 9, 10, 19; 21.1 l, 21.2 l, r, 24, 39; thema 3: 5.2, 6, 10, 26, 29, 34 inzet; thema 4: 4 mb, mo, o, 8, 9,

ONTWERP

Uitgeverij Malmberg

OPMAAK

Redactiebureau Ron Heijer, Markelo

BEELDVERWERVING

B en U International Picture Service, Diemen

TECHNISCH TEKENWERK

Weijmans Media Groep, Helmond

17, 20, 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 28, 29, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4 rb, 30.5, 30.6, 31, 34, 36.1, 36.2, 38.1, 40.4, 40.7, 46, 47, 50, 55, 62, 65, 66, 67, 70, 72, 76, 77, 79, 80.2, 80.3, 80.4, 80.6, 80.7, 80.8, 80.9; Bas Teunis, Eindhoven: thema 1: 8, 27, 28, 33.2, 33.3, 33.4, 39, 40; thema 4: 1, 25.5 l, 32.2, 32.3, 32.4 lb, rb, ro, 32.5, 32.6 b, m, 32.7, 35, 39, 48, 49, 51, 68, 69, 75.2, 84; Voermans Van Bree Fotografie, Arnhem: thema 3: 12, 13, 17, 19; Henk van der Vrande: thema 3: 18; thema 4: 57

BEELDEN OMSLAG EN THEMA OPENINGEN

omslag: Doodshoofdaapje, Shutterstock
thema 1: Apen, Foto Natura
thema 2: Planten, Fotokostic, Shutterstock
thema 3: Kikker, Dirk Ercken, Shutterstock
thema 4: Vissen, Vilainecrevette, Shutterstock

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.

ISBN 978 90 345 8238 6

Zevende editie, achtste oplage

MALMBERG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van

23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg 's-Hertogenbosch

AUTEURS

Arteunis Bos
Onno Kalverda
Gerard Smits
Ben Waas

ISBN 978 90 345 8238 6



9 789034 582386
551069

MALMBERG